MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. III - NUM. 3

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1949

COMITATO DI REDAZIONE

BARTOLO MAYMONE, *presidente;* ANTONIO BIRAGHI, VINCENZO CARRANTE
LUIGI MARIMPIETRI, ENRICO PANTANELLI, FRANCESCO SCURTI, *membri*

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli *Annali della Sperimentazione Agraria* spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della Sperimentazione Agraria* senza citarne chiaramente la fonte.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. III - NUM. 3

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1949

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/annali-della-sperimentazione-agraria_1949_3_3

SOMMARIO

A. Crocioni: **Ricerche sulla consociazione dell'erba medica.** [Researches on associations with alfalfa] 437

S. Di Prima: **Primo contributo allo studio biometrico delle varietà d'olivo in provincia di Bari.** [Preliminary contribution to a biometrical study of olive varieties in Bari province] 457

A. Morettini ed E. Bagnoli: **L'autosterilità dell'olivastra "Seggianese" del Monte Amiata.** [Self-sterility in the wild olive 'Seggianese' of Monte Amiata] 493

G. Ruggieri: **Stato attuale delle nostre conoscenze sulle varietà di nocciuolo coltivate in Sicilia ed opportunità del loro studio biologico.** [Present state of our kowledge on the varieties of filbert grown in Sicily and advisability of their biological study] 509

A. Bartolini: **Influenza dell'età della scrofa all'inizio della prima gestazione sul peso alla nascita della prima nidiata.** [Influence of age of sow at the beginning of its first gestation on the weight at birth of the first farrow] 521

A. Salerno: **L'attitudine alla produzione della carne in vitelli appartenenti ad alcune razze bovine italiane.** [Disposition to meat production of calves belonging to some Italian breeds] 529

A. Salerno: **Il peso vivo, il peso morto e la resa al macello in alcune razze bovine italiane.** [Live weight, dead weight and slaughter yield for some Italian cattle breeds] 547

M. Venezia: **L'impiego del colorimetro Dubosq all'esame della capacità decolorante dei carboni in enologia. (Metodo pratico).** [The use of Dubosq's colorimetre in testing the decolorizing properties of charcoal in enology: a practical method] 583

M. Venezia: **Metodo biochimico per la ricerca di piccole quantità di saccarosio nei vini e in altre bevande.** [A biochemical method for detecting small amounts of saccharose in wine and other beverages] 593

U. Pratolongo: **Sui caratteri chimici differenziali fra aceti di fermentazione e aceti artificiali.** [On the chemical differential characters between the fermentation-vinegars and the artificial ones] 607

E. Carbone: **Contributo allo studio del formaggio "Fontina". Prima nota sperimentale.** [Researches on 'Fontina' cheese. First experimental contribution] 611

G. GOIDÀNICH: **Fenomeni di sterilità in patate da semina di provenienza olandese.** [Sterility in Dutch seed potatoes] 639

G. GOIDÀNICH e C. BERNARDI: **Sulle alterazioni dell'apparato radicale e del colletto prodotte da miceli di Basidiomiceti sterili.** [Root and collar injuries induced by sterile Basidiomycetes] 657

C. PETTINARI: **Azione patogena della *Clonostachys araucariae* Corda var. *rosea* Preuss su tuberi di *Solanum tuberosum*.** [Pathogenic action of *Clonostachys araucariae* Corda var. *rosea* Preuss on tubers of *Solanum tuberosum*] 665

C. POMA TRECCANI: **Prove di lotta contro la peronospora della vite con poltiglia bordolese attivata da polisolfuro di calcio.** [Control of vine mildew by Bordeaux mixture activated with lime sulphur] . . . 673

A. CROCIONI: **Ricerche sugli erbicidi selettivi ad azione ormonica.** [Researches on selective hormone herbicides] 691

NEL *SUPPLEMENTO*

A. RICCHELLO: **Ettore Malenotti (1887–1949).** [Ettore Malenotti (1887–1949)] I

A. PIROVANO: **Revisione del materialismo biologico.** [Revision of the biological materialism] XIX

ISTITUTO DI AGRONOMIA GENERALE E COLTIVAZIONI ERBACEE
DELL'UNIVERSITÀ
(Direttore: Ettore Mancini)
BOLOGNA

Angiolo Crocioni

RICERCHE SULLA CONSOCIAZIONE DELL'ERBA MEDICA *

L'impianto del medicaio in semina pura viene giustamente considerato come il sistema migliore e capace di permettere alla foraggera una più facile e completa occupazione del terreno e uno sviluppo iniziale più pronto e regolare. Questo sistema è andato sempre più diffondendosi nella pratica corrente mentre la bulatura dell'erba medica in primavera fra il frumento è andata per contro progressivamente restringendosi; non mancano tuttavia ancora notevoli applicazioni, specie in alcune regioni, di impianto del medicaio in consociazione con altre colture fra cui prevale su tutte quella con il grano. Il prato di medica ha durata poliennale e la buona o la cattiva riuscita dell'impianto fanno risentire i loro effetti produttivi ed economici per diverse successive annate agrarie; è quindi assai importante che tale impianto avvenga nelle migliori possibili condizioni. D'altro canto è noto come nell'anno della semina la produzione foraggera sia limitata e come tale deficienza produttiva venga accettata nell'economia generale della azienda in quanto trova un compenso nel successivo sviluppo del medicaio. Tale compenso può essere più facilmente assicurato negli avvicendamenti nei quali il prato rimane abbastanza a lungo, mentre quando esso abbia durata breve, non superiore ai due anni, la scarsa produzione del primo anno viene meno facilmente compensata. In quest'ultimo caso gli agricoltori sono meno proclivi alla semina isolata come pure lo sono quegli agricoltori che coltivano fondi di limitata ampiezza oppure situati in ambienti nei quali la riuscita del prato può essere aleatoria, i quali mal si rassegnano a rinunciare ad ogni altro raccolto negli appezzamenti dove cade la semina della medica.

Fermo restando il concetto della superiorità della semina isolata, non sono però da ignorare le riserve che in alcuni casi, come quelli sopra accennati, possono essere avanzate a favore dell'impianto del medicaio in consociazione con altre colture. Sorge quindi anche il

* Lavoro eseguito mercè una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

problema di poter scegliere, per diverse consociazioni possibili, quella adatta e soprattutto quella meno nociva allo sviluppo della medica cui tale scelta deve rimanere sempre subordinata. A questo riguardo appare molto opportuno l'orientamento verso l'esclusione della coltura del frumento la quale per quanto sia sempre stata la più diffusa e in molte zone pressochè la sola impiegata nella consociazione, vi si dimostra meno adatta di quanto spesso si creda. Soprattutto nella moderna tecnica granaria, basata fra l'altro su fittezze di semina e investimenti molto elevati, la medica consociata risente in maggior misura della deficienza di spazio e di luce e le piantine cresciute in tali condizioni accusano maggiormente l'effetto della improvvisa esposizione ai calori estivi subito dopo il taglio del cereale. Si potrebbe se mai pensare, come è stato ripetutamente propugnato, ad un parziale sacrificio della coltura del grano sia riducendone l'investimento sia sostituendo la semina autunnale con varietà adatte alla semina primaverile; tali accorgimenti non hanno però trovato una rilevante applicazione pratica.

Non hanno attinenza con gli obiettivi della presente ricerca le consociazioni di più lunga durata che possono farsi con la medica quali quelle con trifogli, lupinella, loietto ed altre graminacee da foraggio, ecc. ma vengono prese in considerazioni soltanto quelle che sono limitate all'anno dell'impianto. Per queste ultime, numerose sono le piante che possono essere scelte. Vi si prestano le diverse specie di cereali da granella del tipo frumento per le quali valgono a un di presso le stesse considerazioni fatte per esso, come pure queste stesse specie cereali e anche altre da destinare però alla produzione foraggera come ad esempio avena, orzo, granturchino, miglio, panico, fieno greco, ecc. Vi si prestano infine altre piante da granella come il granoturco, il lino da seme il cui impiego a questo scopo è antico e che abbiamo visto anche di recente impiegato saltuariamente con buon esito da qualche agricoltore bolognese, il girasole che è stato da noi sperimentato con risultati soddisfacenti (1), e qualche altra specie. A proposito del mais da granella, la sua consociazione con la medica, da seminare alla prima zappatura, trova un certo favore e una certa diffusione anche in alcune zone di coltura asciutta dell'Italia centrale soggette ad andamenti stagionali estivi spesso siccitosi e viene da molti agricoltori preferita a quella con il grano.

La scelta opportuna e la riuscita della consociazione dipendono indubbiamente da circostanze diverse fra cui le condizioni ambientali e sopratutto climatiche hanno un peso preminente; esse quindi sottostanno a norme molto variabili e non suscettibili di generalizzazione. Tuttavia pur nel complesso quadro delle mutevoli condizioni esterne,

l'andamento dei rapporti fra le diverse piante consociate offre aspetti di indubbio interesse pratico. In considerazione di ciò, ci accingemmo ad un'indagine sperimentale che è proseguita per tre consecutive annate agrarie iniziandosi nel periodo autunno–primaverile 1945–46 e concludendosi nell'autunno 1948; essa fu condotta nel campo sperimentale di Corticella dell'Istituto di Agronomia generale dell'Università di Bologna. La ricerca si svolse in condizioni ambientali e colturali particolari cui sono strettamente legati i risultati ottenuti e che meritano quindi di essere illustrate prima di passare alla enunciazione di tali risultati.

I terreni del campo, come in genere quelli della pianura emiliana, sono tendenzialmente compatti, profondi dotati di elevata fertilità e di sufficiente freschezza e molto adatti alla coltura della medica che raggiunge produzioni assai elevate. Per contro le due prime annate della prova (1946–47) furono caratterizzate da un andamento stagionale primaverile–estivo fortemente ed eccezionalmente siccitoso che si riflettè in modo del tutto sfavorevole sullo sviluppo della medica in alcuni tipi di consociazione.

Il medicaio impiantato nella prima annata, dopo i risultati osservati nel corso di essa, fu rotto e nella successiva primavera si procedè ad un nuovo impianto su altro appezzamento similare. Anche in questo secondo anno si ripetè lo stesso sfavorevole andamento stagionale che cominciò a manifestare effetti corrispondenti sullo sviluppo delle colture; si intervenne allora con l'irrigazione per ripristinare condizioni di umidità più favorevoli e diverse che nel caso precedente e il medicaio fu conservato e tenuto in prova anche nella successiva annata (1948) che rappresentava quella del secondo anno di vita. Quest'insieme di circostanze permetteva un complesso di osservazioni molteplici e diverse; esso offriva soprattutto la possibilità di osservare il comportamento delle diverse consociazioni e della parallela coltura pura, in condizioni opposte che si identificavano con andamenti stagionali spiccatamente ed eccezionalmente siccitosi e con disponibilità idriche abbondanti quali quelle della coltura irrigua. Inoltre nel quadro di queste condizioni le diverse consociazioni potevano venire studiate nel loro comportamento anche in rapporto a diverse varianti per ciascuna di esse istituite. L'ultima annata della prova nella quale il medicaio vegetava nel suo secondo anno di vita, usufruì del vantaggio di un andamento stagionale particolarmente fresco e piovoso che continuò le favorevoli condizioni idriche instaurate con l'irrigazione nell'estate precedente.

La prova fu condotta su parcelle della superficie di mq. 90 nel campo del 1946 e di mq. 67 nel campo impiantato nel 1947; si ebbero sempre tre ripetizioni parcellari salvo che in due serie nel primo anno

nelle quali furono due. Accanto alla medica in coltura isolata che fungeva da controllo si avevano le diverse serie di parcelle consociate scegliendo a questo scopo il frumento, l'avena primaverile da foraggio e il mais da granella; come abbiamo accennato, in ogni caso, la consociazione era stata disposta con varianti diverse allo scopo di meglio approfondirne il comportamento. Nel 1946 fu presa in considerazione anche una diversità di concimazione; rimanendo costante nelle usuali dosi la fertilizzazione minerale fosfatica, fu eseguita in alcune serie di parcelle rappresentanti tutti i diversi tipi di consociazione, una normale letamazione in autunno al momento dell'aratura, mentre in altre serie, limitatamente ai controlli e alle consociazioni con frumento, fu omessa la letamazione. Ciò per comprendere nell'indagine le due diverse opposte esigenze: della medica che si giova della somministrazione di letame e del frumento che non la richiede. Nel secondo impianto del 1947 questo schema non fu ripetuto e rimase il confronto fra le diverse consociazioni senza apporto di letame alla coltura.

Si avevano nei due successivi campi sperimentali le seguenti serie di parcelle:

	Anni
1) Medica testimone, in semina isolata	1946 e 1947
2) Medica consociata con mais da granella e seminata contemporaneamente ad esso	1946 e 1947
3) Medica consociata con mais da granella e seminata alla prima zappatura del mais	— 1947
4) Mais testimone	1946 e 1947
5) Medica consociata con avena da foraggio e disposta in semina fitta	1946 e 1947
6) Medica consociata con avena da foraggio e disposta in semina rada	1946 e 1947
7) Medica consociata con grano autunnale disposto in semina fitta	1946 e 1947
8) Medica consociata con grano autunnale disposto in semina rada	1946 e 1947
9) Medica consociata con grano primaverile disposto in semina rada	1946 e 1947

Nel 1946 tutte le suddette serie usufruivano della concimazione con letame, ad esse furono aggiunte altre tre serie di parcelle senza letamazione che comprendevano:

10) Medica testimone.
11) Consociazione con grano autunnale disposto in semina fitta.
12) Consociazione con grano autunnale disposto in semina rada.

La medica fu in ogni caso seminata a macchina con un quantitativo di kg. 45 di seme per ettaro e con distanze fra le file di 11–12 cm.

L'investimento del mais (« Marano Vicentino ») corrispondeva in ogni caso alle distanze di cm. 75 fra le file e di cm. 30 sulla fila; la consociazione, fatta limitatamente al secondo anno con la semina della medica alla zappatura del cereale, portò ad un notevole ritardo di tale semina che cadde il 18 maggio anzichè il 28 marzo come nella quasi totalità delle altre serie e il 6 aprile nella serie consociata contemporaneamente alla semina del granoturco.

L'avena primaverile fu seminata in ogni caso a file distanti cm. 30 distribuendo un quantitativo di 120 kg. di seme per ettaro nelle parcelle a investimento più fitto e di 60 kg. di seme per ettaro nelle parcelle a investimento più rado. La diversa fittezza del grano autunnale (« S. Giorgio ») corrispondeva nei due casi rispettivamente a 200 e 145 kg. di seme riferiti a ettaro con distanze fra le file di cm. 18 nello investimento maggiore e di cm. 25 nel primo anno e 34 nel secondo anno nell'investimento minore; i primi risultati sfavorevoli avevano consigliato un aumento di tale distanza nel secondo impianto. Come grano primaverile fu impiegato la razza « Mentana » con un investimento piuttosto rado, quale appunto viene ordinariamente consigliato per questa forma di consociazione, che corrispondeva a un quantitativo di kg. 130 di seme per ettaro a una distanza fra le file di cm. 30; la data di semina nelle due successive annate cadde il 10 febbraio e l'11 marzo e cioè, rispettivamente, un mese e mezzo e 17 giorni prima della semina della medica.

Come abbiamo accennato, nel secondo anno, che ripeteva l'andamento eccezionalmente siccitoso del precedente periodo primaverile–estivo del 1946, si intervenne con l'irrigazione per indurre nella prova la possibilità di confrontare condizioni ambientali diverse e preservare la coltura da risultati decisamente negativi. La prima adacquata fu effettuata il giorno 18 luglio, quasi a metà del periodo di tempo intercorso fra la data del primo e del secondo taglio, e fu estesa a tutto l'appezzamento ad eccezione delle tre parcelle prossime alla testata ognuna delle quali faceva parte di una delle tre serie consociate con il frumento.

Queste tre parcelle assumevano il compito di indicatrici degli effetti di una più prolungata siccità e si prestavano particolarmente allo scopo perchè erano appunto le diverse consociazioni con il grano che avevano precedentemente mostrato di risentire in misura nettamente superiore dei danni della deficienza di umidità. La seconda distribuzione irrigua, estesa indistintamente a tutte le parcelle, fu effettuata il 17 agosto e cioè poco dopo la data del secondo taglio. Infine come ultima particolarità della prova, nella serie che corrispondeva al mais testimone, dopo la raccolta di quest'ultimo, si procedè il giorno

Tabella I

Produzioni medie per ettaro dell'anno 1946 (medicaio d'impianto)

Consociazioni	Ripetizioni	Pianta consociata Granella q.li	Foraggio verde quintali			
			Taglio del 10–14 VI	Taglio del 25 VII	Taglio dell'11 IX	Totale
Medica testimone	3	—	62,22 ± 0,64	81,29 ± 7,06	16,32 ± 1,81	159 84 ± 8,86
Con mais alla semina	3	8,76 ± 2 82	54 07 ± 4,12	47.96 ± 2,18	15.55 ± 2,63	117.58 ± 8,04
Mais testimone	2	37,94 ± 4,61	—	—	—	—
Con avena fitta *	2	—	278,16 ± 34,16	44 99 ± 8,88	6.60 ± 2,16	329.76 ± 45,21
Con avena rada *	2	—	244 41 ± 38,81	69,71 ± 4,16	11,77 ± 0,11	325,89 ± 34,75
Con grano aut. fitto	3	39,99 ± 1,25	—	—	—	—
Con grano aut. rado	3	41,70 ± 0 36	—	—	—	—
Con grano primaverile	3	31,92 ± 1,92	—	—	—	—
Con grano aut. fitto (senza letame)	3	40,25 ± 0,87	—	—	—	—
Con grano aut. rado (senza letame)	3	40,03 ± 2,00	—	—	—	—
Medica testimone (senza letame)	3	—	56 66 ± 3,80	83,15 ± 1,87	16,20 ± 2,77	156,01 ± 4,95

* Il prodotto del primo taglio comprende il foraggio della medica e dell'avena.

4 settembre alla semina della medica per utilizzare il terreno e per osservarne il comportamento nell'anno successivo in confronto con le altre parcelle nelle quali la foraggera era stata seminata in primavera.

I numerosi rilievi e le osservazioni fatte durante il corso della vegetazione integrano i dati dei risultati produttivi che sono condensati nelle diverse tabelle; la prima di esse, che segue qui appresso, si riferisce alla prova del primo anno.

Il primo risultato di grande rilievo, che evidetemente si dimostra connesso con l'eccezionale andamento stagionale, è il fallimento produttivo della medica consociata nei diversi casi con il frumento in confronto a risultati più o meno positivi della medica testimone o consociata con il mais o con l'avena. È quindi opportuno approfondire meglio l'esame di questo comportamento sulla scorta dei rilievi compiuti al riguardo.

Alla fine di marzo la porzione superficiale del terreno accusava già deficienza di umidità, tuttavia le nascite della medica furono in ogni caso pronte e regolari facilitate dal vantaggio della semina a macchina. Tali nascite erano già abbondantemente iniziate nei giorni 4–5 aprile per la maggior parte delle parcelle in cui la semina aveva avuto luogo il 26 marzo e il giorno 12 aprile nelle rimanenti parcelle della serie consociata con il mais in cui la semina aveva avuto luogo il 6 aprile; quindi le differenze emerse sul comportamento della medica non sono da imputare all'andamento delle nascite, ma all'andamento del successivo sviluppo. Questo fin dai primissimi periodi rivelò delle diversità assai pronunciate nel senso che nelle parcelle di medica testimone e in quelle consociate con il mais e con l'avena, lo sviluppo delle piantine di medica procedè normalmente, mentre in tutte le diverse consociazioni con il frumento tale sviluppo apparve rallentato e rimase poi quasi sospeso. Questo andamento appare chiaramente manifesto nel prospetto che segue il quale riporta i dati relativi all'altezza media delle piante di medica misurate in epoche successive a cominciare dal 21 maggio e cioè un mese e mezzo dopo le nascite.

Consociazioni	Altezza delle piante di medica cm.		
	21 V	14 VI	22 VII
Medica testimone	20 – 25	gia falciate	pronte per il 2° taglio
Con il mais	20 – 25		
Con avena fitta	25 – 30		
Con avena rada	25 – 30		
Con grano ant. fitto	2 – 5	5 – 10	10 – 15
Con grano ant. rado	2 – 5	5 – 10	10 – 15
Con grano primaverile	5 – 10	8 – 15	10 – 15

Successivamente al periodo considerato nel prospetto, mentre i primi quattro gruppi di parcelle riuscivano a dare un terzo modesto sfalcio in settembre, tutte le consociazioni con il furmento mantenevano lo sviluppo delle piantine di medica fermo pressocchè entro gli stessi limiti. Praticamente non fu possibile ottemere nessun taglio di foraggio almeno fino alla metà di settembre quando fu arato l'appezzamento; fino a tale epoca erano mancate piogge di qualche entità.

Escluse le cause di ordine nutritivo, data anche la elevata fertilità del terreno, un tale comportamento può verosimilmente essere imputato soprattutto alle differenze prodottesi nelle condizioni idriche del suolo come suggeriscono diverse considerazioni.

Laddove le piantine di medica non hanno trovato competizione, come nelle parcelle testimoni, oppure si sono trovate a competere con piante seminate contemporaneamente (mais e avena), esse si sono sviluppate normalmente; nelle consociazioni con il frumento in cui le piantine di medica al loro nascere avevano trovato il terreno già occupato nella parte superficiale dalle radici del cereale, esse hanno rallentato il loro sviluppo. In questo senso è particolarmente significativo il rapporto fra le consociazioni con il grano e quelle con l'avena che sono due specie molto simili nel portamento e nelle caratteristiche dello apparato radicale e che, come nel caso del Mentana in semina primaverile, potevano estendere il confronto anche a condizioni di investimento non molto dissimili. Proprio in quest'ultimo caso anche un breve periodo di anticipo nella semina e nella nascita del frumento ha corrisposto ad un andamento nettamente sfavorevole dello sviluppo della medica, andamento che invece è stato normale in presenza dell'avena che era stata seminata contemporaneamente alla leguminosa. D'altro canto poichè queste differenze di sviluppo cominciarono a manifestarsi fin dall'inizio, esse, almeno nei primi periodi, non sono da imputarsi all'azione deprimente e soffocante della vegetazione del frumento che a quell'epoca era ancora molto limitata; successivamente una tale azione può avere avuto senza dubbio il suo effetto. Oltre alla limitazione della crescita delle piantine la medica, nelle parcelle consociate con grano, mostrava una fittezza sensibilmente minore cui corrispondeva una più marcata diffusione di erbe infestanti; nei tratti dove il cereale si presentava più diradato, le piante della foraggera assumevano uno sviluppo lievemente più pronunciato. Non sono emerse differenze degne di rilievo circa l'azione di competizione esercitata dal frumento seminato in autunno, pur con diversi investimenti, e da quello seminato in primavera; nei riguardi di quest'ultimo un lievissimo vantaggio iniziale palesatosi sulla crescita della foraggera, e poi

successivamente annullatosi, può far supporre che in condizioni ambientali meno sfavorevoli si sarebbe potuto concretare in misura più evidente. È logico supporre che il limitatissimo e rallentato sviluppo della medica non permettendo alle radici di approfondirsi verso strati del terreno più provvisti di umidità abbia contribuito a prolungare la stasi vegetativa anche dopo la mietitura del cereale; infatti nell'anno successivo, come meglio vedremo più oltre, l'intervento dell'irrigazione pose fine a tale stasi e determinò una immediata e rapida ripresa della vegetazione e dello sviluppo.

Tornando adesso a considerare i dati relativi alle produzioni riportati nella precedente tabella I, possiamo trarne diverse considerazioni. Innanzi tutto la somministrazione di letame non ha palesato azione nè sulla produzione del foraggio nè su quella del frumento e ciò può anche non meravigliare dato che si trattava di un terreno molto fertile e provvisto di riserva organica. Nelle serie di parcelle in cui lo sviluppo è stato normale, la medica, considerata di per sè stessa, ha dato risultati produttivi in complesso migliori nelle serie testimoni e cioè in coltura pura. Al confronto, nella consociazione con granoturco la produzione media totale di foraggio verde è stata un po' inferiore, di circa 42 qli. per ettaro, con una differenza che può considerarsi attendibile.

Nelle due consociazioni con avena il prodotto del primo taglio è dato dal complesso del foraggio delle due piante — la leguminosa e la graminacea — e non è possibile dire in quale proporzione ciascuna di esse vi abbia contribuito; considerando però il secondo e il terzo taglio, nei quali l'avena non era più presente, la produzione della medica è stata un po' più bassa che nelle parcelle testimoni però con differenze attendibili solo in alcuni casi e non in tutti. Sembrerebbe quindi che la conconvivenza con l'avena nel periodo anteriore al primo sfalcio, abbia esercitato una certa competizione sulla medica che avrebbe conservato qualche effetto anche nei periodi successivi e che si è probabilmente esplicata sulla fittezza (limitandola in corrispondenza delle file e dei cespi dell'avena) anzichè sullo sviluppo generale delle piante che è risultato non meno vigoroso che nella medica testimone. Comunque questo lieve svantaggio è stato largamente compensato dalla molto più elevata produzione di foraggio che si è ottenuta con il concorso dell'avena nel primo taglio e che considerata anche per il totale della annata resta almeno raddoppiata. Nelle due serie di questa consociazione, quella con avena rada ha dato risultati produttivi non inferiori a quella con avena fitta sia nel prodotto complessivo del primo taglio sia nel prodotto totale dei diversi tagli, essendo le differenze dell'ordine dell'errore sperimentale; essa ha offerto per di più il vantaggio di una

meno sentita azione di competizione sulla medica come appare dai risultati del secondo e del terzo sfalcio. Dato che la differenza di investimento dell'avena si concretava sulla fila e non fra le file, è probabile che la maggior fittezza, eliminando per competizione una parte delle piante, abbia ridotti i limiti teorici dell'investimento che ad essa erano richiesti; comunque, nelle condizioni della prova, sembra opportuno consociare l'avena con quantitativi di seme modesti e approssimativamente non superiori a quelli di 50–60 kg. per ettaro. A fianco del prodotto di foraggio, resta a considerare la produzione granellare delle altre piante impiegate nella consociazione con la medica. In confronto con la rispettiva produzione delle parcelle testimoni, quella del mais consociato è stato mediocrissima; già durante il corso della vegetazione le piante erano rimaste limitate nello sviluppo e avevano mostrato precoci segni d'appassimento rendendo palese come questo cereale non si presti a convivere con una pianta che occupa l'intera superficie del terreno durante il periodo iniziale della sua vita. È quindi da escludere la semina della foraggera in date anteriori a quella della prima zappatura del granoturco a meno che quest'ultimo, anzichè per granella, venga destinato per foraggio. Il frumento in tutti i casi ha fornito elevati risultati produttivi che sono stati inferiori con la semina primaverile e senza differenza nella semina autunnale fra i due diversi investimenti.

I precedenti risultati trovano elementi di piena conferma nei dati della prima delle due tabelle che seguono e relative al campo sperimentale impiantato nel successivo anno; di esse una riporta le produzioni del 1947 e l'altra quelle del 1948. Tale conferma vale soprattutto per l'epoca anteriore al primo taglio dell'anno di impianto 1947 in quanto scaturiti da un analogo andamento stagionale eccezionalmente siccitoso, mentre i tagli delle epoche successive fruirono di condizioni radicalmente modificate dall'intervento dell'irrigazione. Il numero degli sfalci variò da uno a tre a seconda sia della consociazione, sia del numero delle adacquate che, come si è prima accennato, furono due nella pluralità dei casi e una limitatamente a tre parcelle appartenenti alle tre diverse consociazioni con il frumento. Fino all'epoca del primo taglio furono pienamente confermati l'andamento e i risultati dell'anno precedente.

In tutte le parcelle consociate con il grano lo sviluppo delle piantine della medica fu inizialmente assai limitato e poi rimase quasi fermo senza permettere la possibilità di realizzare la falciatura; negli altri casi tale sviluppo fu normale e permise l'esecuzione del taglio. La medica delle parcelle testimoni dava risultati produttivi un po' superiori

Tabella II

Produzioni medie per ettaro dell'anno 1947 (medicaio d'impianto)

Consociazioni	Ripetizioni	Pianta consociata Granella q.li	Foraggio verde quintali			
			Taglio del 9-10 VI	Taglio del 7 VIII	Taglio del 18 IX	Totale
Medica testimone	3	—	110,69 ± 7,62	143,03 ± 12,56	138,30 ± 12,31	392,03 ± 26,58
Con mais alla semina	3	3,40 ± 0,52	80,14 ± 3,46	104,22 ± 11,08	136,31 ± 7,43	320,68 ± 11,91
Con mais alla zappatura	3	24,62 ± 3,65	—	—	125,37 ± 13,88	125,37 ± 13,88
Mais testimone	3	30,54 ± 3,64	—	—	—	—
Con avena fitta *	3	—	234,04 ± 11,63	79,34 ± 1,93	142,03 ± 4,33	455,42 ± 14,82
Con avena rada *	3	—	222,38 ± 11,24	101,48 ± 5,92	134,82 ± 15,54	458,69 ± 19,47
Con grano aut. fitto a	2	27,06 ± 4,08	—	75,37 ± 21,64	127,61 ± 21,64	202,98 ± 43,28
Con grano aut. fitto b	1		—	—	87,76	87,76
Con grano aut. rado a	2	20,19 ± 0,81	—	80,21 ± 1,86	153,35 ± 12,31	233,57 ± 14,18
Con grano aut. rado b	1		—	—	114,92	114,92
Con grano primaverile a	2	16,56 ± 1,09	—	75,74 ± 12,31	133,95 ± 0,37	209,69 ± 11,94
Con grano primaverile b	1		—	—	105,97	105,97

a = indica le parcelle irrigate due volte.
b = indica le parcelle irrigate una volta sola.

* Il prodotto del primo taglio comprende il foraggio della medica e dell'avena.

di quella consociata con il mais in semina contemporanea; nelle consociazioni con avena il foraggio complessivo superava notevolmente quello delle parcelle testimoni, mentre non vi erano differenze fra le parcelle con avena fitta e quelle con avena rada. Nelle serie consociate con il granoturco con semina della foraggera effettuata alla zappatura (serie che l'anno precedente non esisteva) lo sviluppo della medica fu pure assai lento e ridotto probabilmente in conseguenza del notevole ritardo di semina che ebbe luogo il 18 maggio.

In attesa di aver completato le operazioni di raccolta del frumento, la prima distribuzione irrigua fu procrastinata a circa la metà del periodo di tempo intercorso fra la data del primo e del secondo taglio e cioè l'8 luglio e la seconda distribuzione fu effettuata qualche giorno dopo il secondo taglio e cioè il 17 agosto. Le modificazioni così indotte nelle condizioni idriche del terreno, anche se tardive, cambiarono radicalmente l'andamento della coltura esaltandone il vigore e determinando in ogni caso una rapida ripresa vegetativa. Particolare interesse presenta il comportamento delle tre serie consociate con il frumento in cui le piantine della medica erano rimaste inchiodate a limiti di sviluppo modestissimo anche dopo la mietitura del cereale che aveva avuto luogo il 18 giugno per la varietà autunnale e il 30 giugno per la varietà in semina primaverile. Per ciascuna serie le due parcelle trattate con due irrigazioni, produssero due tagli di foraggio di cui il primo fu quantitativamente inferiore a quello contemporaneo della medica testimone mentre l'ultimo fu equivalente a quello ad esso contemporaneo della medica testimone dimostrando come le iniziali differenze di sviluppo si fossero annullate in virtù delle copiose e prolungate disponibilità idriche sopraggiunte. Per contro nelle parcelle trattate con una sola distribuzione irrigua, fino alla effettuazione di quest'ultima lo sviluppo delle piantine era rimasto pressochè stazionario e riprese subito dopo permettendo un solo sfalcio il 18 settembre quantitativamente inferiore a quello contemporaneo delle parcelle precedenti. Non si sono avute differenze attendibili nella produzione foraggera dei diversi tipi di consociazione con il frumento e ciò può essere anche dovuto al fatto che l'andamento delle colture è stato influenzato dall'interferenza di fattori eccezionali quali l'andamento stagionale fortemente siccitoso in un primo tempo e l'irrigazione successivamente. È inoltre da sottolineare la notevole resistenza che la medica, anche negli stadî iniziali, offre nei confronti della siccità la quale ne attenua lo sviluppo fino quasi a sospenderlo fino a che il sopraggiungere di favorevoli condizioni idriche ne provocano rapidamente la ripresa.

Un'altra constatazione evidente che emerge dai dati della tabella II è che la ripresa e lo sviluppo della medica tanto più si avvantaggiano quanto più prolungate siano state le condizioni favorevoli di umidità; infatti nella generalità dei casi dopo la prima adacquata si notano ancora differenze di produzione più o meno marcate nelle diverse serie di parcelle, mentre dopo la seconda irrigazione tali differenze si vanno annullando e la produzione foraggera dell'ultimo taglio si va eguagliando nelle diverse serie rientrando le differenze nei limiti dell'errore sperimentale. Sembra quindi potersi dedurre che l'abbondanza di disponibilità idriche possa limitare e anche annullare tali eventuali effetti dannosi della consociazione. Le differenze di produzione che si notano in confronto alle parcelle testimoni dopo la prima adacquata, e cioè nel taglio del 7 agosto, sono rappresentate oltre che dai risultati delle parcelle consociate con frumento, da una produzione leggermente più bassa della serie consociata con mais alla semina, dall'ancora arretrato sviluppo e quindi dalla mancata falciatura della serie consociata con il mais alla zappatura e infine da una minore produzione delle serie seminate con avena; fino a questo momento quindi si ripetono, anche se attenuati, gli andamenti dell'anno precedente e forse non vi è estraneo il ritardo con cui fu effettuata la distribuzione di acqua irrigua. A proposito delle consociazioni con avena rimane da osservare che anche in questo anno l'azione di competizione della graminacea ha fatto risentire i suoi effetti sulla produzione della medica del secondo taglio e in misura più accentuata nel caso in cui l'avena era stata seminata più fitta che non in quello della semina rada; in ambedue i casi però la produzione totale dell'annata si è equivalsa. Il vantaggio nella produzione totale annua delle consociazioni con avena in confronto alla medica testimone che nell'anno precedente era stato molto forte, si è in questo anno 1947 attenuato perchè l'irrigazione ha spostato i rapporti ponderali fra la produzione degli ultimi tagli e quella del primo taglio; mancano pertanto elementi sufficienti per stabilire quale sarebbe stato il comportamento di questo tipo di consociazione se condizioni di abbondante umidità si fossero verificate fin dall'inizio della vegetazione primaverile.

Nei riguardi delle altre piante si può brevemente osservare che il mais seminato contemporaneamente alla medica ha dato una produzione granellare trascurabile, mentre nelle parcelle in cui la semina delle foraggere era stata effettuata subito dopo la prima zappatura del granoturco, quest'ultimo ha dato una produzione discreta e di poco inferiore a quella delle rispettive parcelle testimoni. Sotto questa forma quindi esso dimostra di sopportare bene la consociazione la quale però

Tabella III

Produzioni medie per ettaro del 1948 (secondo anno di vegetazione)

Consociazioni dell'anno precedente	Foraggio verde quintali				
	1° taglio	2° taglio	3° taglio	4° taglio	Totale
Medica testimone	207,86 ± 3,66	200,00 ± 3,75	138,80 ± 9,88	51,98 ± 5,73	598,69 ± 11,65
Con mais alla semina	203,87 ± 10,82	196,76 ± 4,99	143,28 ± 12,06	53,97 ± 5,58	581,21 ± 36,68
Con mais alla zappatura	209,30 ± 7,77	196,01 ± 4,74	121,89 ± 9,48	50,50 ± 4,07	577,70 ± 6,48
Mais testimone	201,29 ± 1,19	101,74 ± 3,53	49,75 ± 3,81	27,76 ± 1,48	380,27 ± 6,41
Con avena fitta	199,40 ± 9,49	192,28 ± 5,80	137,80 ± 10,94	56,96 ± 4,05	586,10 ± 14,63
Con avena rada	212,33 ± 3,58	193,87 ± 3,50	130,84 ± 9,98	58,45 ± 2,48	595,40 ± 14,05
Con grano aut. fitto	236,46 ± 2,37	185,32 ± 10,34	125,86 ± 9,91	58,45 ± 6,05	606,08 ± 18,08
Con grano aut. rado	232,48 ± 7,53	184,32 ± 2,62	143,28 ± 6,83	57,96 ± 2,17	618,04 ± 10,36
Con grano primaverile	214,63 ± 13,31	194,52 ± 4,84	136,64 ± 9,60	60,44 ± 3,10	606,84 ± 18,16

nel primo anno determina una più tardiva e limitata produzione della medica dato il notevole ritardo di semina di quest'ultima. Nei riguardi del raccolto granellare del frumento si è avuto un vantaggio della semina fitta sulla semina rada e della semina autunnale su quella primaverile come era nella logica delle previsioni. Non abbiamo voluto approfondire, con l'aggiunta di opportune parcelle di controllo che del resto i limiti di superficie dell'appezzamento difficilmente avrebbero consentito, l'eventualità di una azione di competizione da parte della medica sulla coltura del frumento. Del resto la vasta osservazione della pratica corrente non sembra che l'abbia avvertita e anzi li Vivenza (2) sulla scorta di rilievi sessennali ha potuto stabilire che la consociazione con la medica come pure quelle con trifoglio pratense, sulla e lupinella, conferiscono un pur lieve beneficio alla produzione del grano.

Il secondo anno di vita del medicaio che viene illustrato dai dati della tabella III si svolse nel 1948 accompagnato da un andamento stagionale particolarmente fresco che determinò risultati produttivi assai elevati. Ad eccezione delle parcelle seminate nel precedente autunno per utilizzare il terreno lasciato libero dalla coltura del mais testimone, in tutte le serie e quindi in successione a tutte le diverse consociazioni, il prodotto in foraggio verde si è equivalso sia nei singoli tagli che nel totale essendo in ogni caso le differenze comprese nei limiti dell'errore sperimentale. Questo andamento si ricollega in modo evidente con quello dell'ultimo taglio dell'anno precedente nel quale pure la produzione si era equiparata in tutte le parcelle che avevano beneficiato di due distribuzioni irrigue. Quale sarebbe stato il comportamento delle diverse serie se il secondo anno di vita della coltura fosse stato preceduto da condizioni di continuata siccità o quanto meno dalle normali condizioni della coltura asciutta, non è dato dire con precisione, è probabile però che differenze di qualche entità si sarebbero manifestate anche nella seconda annata per lo meno sulla fittezza del prato.

Nelle parcelle seminate in autunno, le piantine di medica avevano raggiunto prima dell'inverno uno sviluppo limitato; pur avendo beneficiato di freddi meno intensi e prolungati del normale, alla ripresa vegetativa primaverile queste colture si mostravano più diradate delle altre e lo sviluppo delle piante risultò di 7–8 giorni più ritardato in tutti i tagli dell'annata. Per di più nonostante che nell'anno precedente il terreno avesse ricevuto le cure che si praticano alle sarchiate, e quindi operazioni rinettanti, la medica fino dai primi inizi della primavera mostrò una eccezionale invasione di erbe infestanti che si prolungò

anche durante il ricaccio del secondo taglio. Fu senza dubbio questo elevato contenuto di erbe estranee che nel primo sfalcio elevò il peso complessivo del foraggio allo stesso livello di quello delle altre serie di parcelle, mentre negli sfalci successivi la produzione fu notevolmente più bassa e tale da confermare l'inopportunità della semina autunnale nell'ambiente emiliano.

In questa ultima annata è stato compiuto qualche rilievo anche sulla diffusione delle erbe infestanti che si è verificata in proporzioni variabili e spesso elevate soprattutto nel primo taglio. Tali rilievi sono stati effettuati con ripetute e accurate osservazioni sulla vegetazione delle singole parcelle e con determinazioni su campioni medi prelevati dal prodotto del primo e del secondo taglio. Le specie che partecipavano all'infestazione erano le seguenti: *Poa pratensis, P. trivialis, Alopecurus pratensis, Capsella bursa–pastoris, Calepina corvini, Rumex* sp., *Sonchus oleraceus, Plantago lanceolata, Papaver rhoeas, Cardamine hirsuta* e altre più sporadicamente.

Sulla distribuzione qualitativa delle suddette specie si può soltanto dire che nella medica seminata in autunno sono state sempre pressochè tutte presenti e che la diffusione dei papaveri è stata sensibilmente minore soprattutto nelle parcelle testimoni e poi anche in quelle che succedevano alle consociazioni con il mais, con l'avena e con il grano marzuolo. Nel primo taglio, dal lato quantitativo, l'infestione era più moderata nella serie testimone e in quella cui precedeva la consociazione con il mais alla semina in cui la proporzione delle erbe infestanti oscillava sul 12–15 % del foraggio falciato. Era un po' più intensa, con proporzioni fino al 25–30 %, nelle serie cui precedevano le consociazioni con avena e grano primaverile, e più intensa ancora nelle serie cui precedevano le consociazioni con mais alla zappatura e frumento autunnale, in cui la proporzione superava il 30 %. Come abbiamo accennato nelle serie con medica in semina autunnale successivamente alla raccolta del mais testimone, l'infestione era elevatissima e toccava la proporzione del 70 %; in questa serie anche nel secondo taglio la proporzione delle erbe infestanti superava i limiti del 30 % contrariamente a quella di tutte le altre parcelle nelle quali era del tutto esigua. In linea di massima si può ammettere che quei tipi di consociazione che nell'anno di impianto consentono un più pronto e rapido sviluppo della medica e quindi una più sentita azione soffocante da parte di quest'ultima, contribuiscono anche nell'anno successivo a limitare lo sviluppo delle erbe infestanti.

Conclusioni

In un'esperienza triennale è stato seguìto il comportamento di diverse consociazioni su due medicai di cui il primo fu tenuto in prova limitatamente all'anno dell'impianto e il secondo fino al compimento del secondo anno di vita. La coltura si svolse in condizioni ambientali particolari che si identificavano con andamenti stagionali intensamente e prolungatamente siccitosi da un lato e con distribuzioni di acqua irrigua dall'altro. I risultati ottenuti quindi emergono da condizioni opposte che stanno a rappresentare, nei riguardi del fattore umidità, due limiti molto distanti e quasi estremi i quali, se pur si allontanano dagli andamenti che con maggior frequenza si presentano nella pratica corrente, servono tuttavia a porre in maggior risalto il comportamento della coltura e l'azione dei diversi tipi di consociazione studiati.

Dall'insieme di questa ricerca è innanzi tutto emersa la possibilità del verificarsi di differenze notevolissime che a seconda della consociazione possono essere indotte nello sviluppo della medica; tali differenze possono esaltarsi, attenuarsi o anche annullarsi con il variare delle condizioni ambientali fra le quali hanno un peso preminente le disponibilità idriche del terreno.

In presenza di abbondante umidità l'azione delle diverse piante consociate sulla vegetazione della foraggera va attenuandosi tanto che nella coltura irrigua possono finire col cancellarsi quelle differenze che eventualmente si possono verificare in periodi iniziali di vita del medicaio; sembra quindi che in questi casi possa aversi una più larga possibilità di applicazione e di scelta per la pratica della consociazione o quanto meno che se ne possano in limitata misura temere gli effetti.

Tali possibilità di applicazione e di scelta si vanno riducendo con l'intensificarsi e il prolungarsi di andamenti stagionali siccitosi; quando questi si fanno pronunciati, in certi casi, come in quello del frumento, la pianta consociata può esercitare una competizione tale da rallentare fin dall'inizio e quasi sospendere lo sviluppo delle piantine dell'erba medica fino al punto da annullare praticamente la produzione del primo anno. Nelle stesse condizioni, invece, altri tipi di consociazione non opprimono sensibilmente la vegetazione della foraggera.

Anche nei primi periodi di vita le piantine di medica presentano una notevole capacità di resistenza alla carenza di umidità che ne limita lo sviluppo, e sono capaci di una rapida e intensa ripresa al sopraggiungere di più favorevoli disponibilità idriche.

Fra le diverse consociazioni tenute a confronto, le meno favorevoli sono apparse quelle con il frumento le quali più di tutte le altre fanno

risentire alla foraggera i danni della siccità. Anche in condizioni stagionali favorevoli, se il loro esito può esser migliore, sono da tener presenti l'azione adugiante e soffocante del cereale e il ritardo nel primo sfalcio della medica che necessariamente viene a verificarsi qualche tempo dopo la mietitura del grano. Un più ridotto investimento di quest'ultimo o d'adozione della semina primaverile possono diminuire gli effetti della competizione in alcune condizioni ma non in tutte, come ad esempio in quelle che hanno accompagnato la presente esperienza.

Con il granoturco per granella la consociazione non ha possibilità soddisfacenti di riuscita, agli effetti della produzione granellare, se le due specie vengono seminate contemporaneamente. Essa invece non riesce di eccessivo danno al cereale se la medica viene seminata alla zappatura di esso; la foraggera però subisce un notevole ritardo di semina che ne riduce fortemente il prodotto del primo anno. Sotto questo punto di vista, nella coltura irrigua sono emersi risultati meno buoni che nelle altre serie, mentre manca il confronto per la coltura asciutta.

Anche e soprattutto in condizioni di elevata siccità, la consociazione più conveniente è apparsa quella con l'avena primaverile per foraggio la quale può anche farsi preferire all'impianto del prato in semina pura. Nelle suddette condizioni essa esercita una lieve competizione nei confronti della medica che si esercita verosimilmente sulla fittezza anzichè sullo sviluppo vegetativo, ma aumenta fortemente la quantità complessiva di foraggio del primo taglio per la parte che vi prendono le piante della graminacea.

Si è dimostrata più conveniente una semina dell'avena piuttosto rada, con quantitativi di semente non superiori ai 50–60 kg. per ettaro, anzichè un investimento più pronunciato che non è riuscito più vantaggioso nè nei riguardi della produzione complessiva di foraggio nè nei riguardi della vegetazione della medica verso la quale ha esercitato una più pronunciata azione di competizione.

In ambienti come quello emiliano è stata confermata la decisa inferiorità della semina autunnale dell'erba medica, inferiorità che protrae i suoi effetti sulla fittezza, sullo sviluppo e sulla produzione dell'anno successivo. In linea di massima le condizioni che influiscono sulla vita del medicaio nell'anno di impianto si riflettono, come è logico, anche sulla vegetazione dell'anno che segue; nel nostro caso l'irrigazione che, nell'ultimo periodo del primo anno aveva attenuato o eliminato le differenze indotte dalla consociazione, ha contribuito anche a pareggiare la produzione del secondo anno. Il diverso sviluppo

iniziale della medica e quindi il diverso grado della sua azione soffocante, fanno in certa misura risentire i loro effetti sulla diffusione delle erbe infestanti anche nelle annate successive.

RIASSUNTO

In un'esperienza triennale è stato seguìto il comportamento di diverse consociazioni su due medicai successivamente impiantati la cui coltura si svolse, nei riguardi delle disponibilità idriche, in condizioni opposte; si ebbero, da un lato, andamenti stagionali prolungatamente ed intensamente siccitosi nel periodo primaverile-estivo, e, dall'altro lato, l'intervento dell'irrigazione. Dall'insieme dei risultati ottenuti è emerso come l'influenza della consociazione sullo sviluppo della medica può risultare assai diversa a seconda della pianta consociata e a seconda delle condizioni idriche del suolo.

In presenza di abbondante umidità l'azione di competizione delle diverse piante consociate è andata attenuandosi fino ad annullarsi completamente; sembra quindi che, in tali condizioni, possa aversi una più larga possibilità di applicazione e di scelta delle consociazioni. Per contro con l'intensificarsi e il prolungarsi delle condizioni di siccità l'effetto di alcune consociazioni, quali quelle con il frumento, si fa sempre più sentito fino a rendere praticamente inconsistente la produzione della medica. Nelle stesse condizioni altri tipi di consociazione non deprimono notevolmente lo sviluppo della medica anche se è stata notata una limitata azione di competizione; particolarmente adatta si è mostrata quella con avena primaverile da foraggio. Un pronto e vigoroso sviluppo del medicaio tende a limitare la diffusione delle erbe infestanti anche nel successivo anno della cultura.

SUMMARY

RESEARCHES ON ASSOCIATIONS WITH ALFALFA

by Angiolo Crocioni

During a three years test the behaviour of various associations in two different alfalfa fields was followed.

As regards water availability the two fields were kept in quite opposite conditions: one was irrigated and the other was subjected to long dry periods during spring and summer.

The results obtained showed that the influence of association on the development od alfalfa can vary according to the plants used in the association and to water availability.

With high humidity the competition among the various associated plants gradually diminishes and may disappear.

It results that under these conditions there may be a more extensive application and choice of the associations.

On the other hand, an intense and prolonged drought acts unfavourably on some associations, *i. e.* with wheat, and reduces the growth of alfalfa practically to zero.

Other types of association in the same conditions do not depress appreciably the growth of alfalfa even if a limited competitive action is observed; an association with spring forage oats was found to be particularly suitable.

A rapid and luxuriant growth of alfalfa contributes towards checking the weeds also in the following year.

BIBLIOGRAFIA

(1) Crocioni, A. Le piante oleifere nell'agricoltura italiana. *L'Italia Agricola*, Roma, 1946, n. 7.

(2) Vivenza, A. Effetti della consociazione delle leguminose pratensi al grano. *Rivista Agraria*, Napoli, 1906, XVI, nn. 51–52.

Ricevuto il 25 novembre 1948.

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Vincenzo Carrante)
BARI

Salvatore Di Prima

PRIMO CONTRIBUTO ALLO STUDIO BIOMETRICO DELLE VARIETÀ D'OLIVO IN PROVINCIA DI BARI

Sommario: Premessa. I. Notizie introduttive. – II. Descrizione generale delle infiorescenze, delle foglie e dei noccioli. – III. Metodo di indagine. – IV. Caratteristiche biometriche dell'infiorescenza. – V. Caratteristiche biometriche delle foglie. – VI. Caratteristiche biometriche del nocciolo. – VII. Indici di varietà. – VIII. Prove di riconferma dei risultati. – IX. Appendice alla ricerca. – X. Considerazioni e conclusioni. – Riassunto. – Summary. – Bibliografia.

Premessa

Per consiglio del prof. Vincenzo Carrante, direttore della Stazione agraria sperimentale di Bari, ho compiuto osservazioni biometriche su alcune varietà di olivo (*Olea europaea* L., subspecies *euromediterranea*, series *sativa* Cif.), scelte fra le più note ed importanti nella provincia di Bari, coltivate nel podere « Balbiani » della suddetta Stazione.

Con vari metodi e da diversi ricercatori si è tentato da tempo di risolvere il problema della classificazione e del raggruppamento delle varietà della specie *O. europaea*; ma pure essendo stati riconosciuti l'importanza, la necessità e il vantaggio di un ordinamento sistematico, non si è giunti sinora ad alcun lavoro completo, esatto e con uno schema definitivo.

In generale, a seconda delle direttive seguìte o degli indirizzi proposti, i nostri autori possono essere divisi in due categorie: nella prima sono da comprendere quelli che adottano un metodo irrazionale e quasi antiscientifico, trascurando completamente l'esame e l'analisi statistica e basandosi su aspetti e caratteristiche vaghe ed incerte (come ad es. portamento, rusticità, precocità, statura, ubertosità, oleosità, colore, ecc.) con la conseguenza di non definire bene la classificazione e di commettere inesattezze ed errori; appartengono alla seconda categoria i ricercatori che si basano invece su valori biometrici (peso della drupa, misure carpometriche, lunghezza

del peduncolo, indici filometrici, ecc.). Ma anche da quest'ultimi non è stato eseguito un lavoro concreto, perchè alcuni si sono fermati a fattori con variazioni enormi; altri hanno agito superficialmente su limitati campioni; altri non hanno saputo trarre dai risultati conclusioni attendibili; i più si sono attenuti ad indagini parziali senza giungere a generalizzazioni.

Sebbene gli autori stranieri abbiano dato un contributo inferiore per estensione a quello degli italiani, nondimeno ritengo che essi abbiano lavorato con maggiore consistenza, cioè con una visuale un po' più larga e si siano fermati più a lungo e meglio sulla giusta via dell'indagine.

Nonostante quanto ho accennato, i lavori svolti sino ad ora non sono da ritenere inutili; occorre soltanto coordinare gli studi e avviarsi definitivamente nella ricerca con un concetto razionale, esatto e sicuro, ciò che io mi sono prefisso di attuare.

Per tale motivo è stato necessario fare esperienza degli insuccessi e dei parziali tentativi con esito favorevole dei miei predecessori, per trovare attraverso valori tecnici, esatti e scrupolosi, dei n u m e r i - i n d i c i di varietà che fossero costanti e che definissero con sicurezza matematica i caratteri biologici essenziali e fissi degli olivi e di conseguenza le caratteristiche varietali.

Ho perciò volto l'attenzione ad un esame biometrico delle foglie, delle infiorescenze e dei noccioli mediante il quale ritengo di aver dato alla conoscenza delle varietà una base quasi indispensabile per la classificazione degli olivi.

È mio intendimento di addivenire ad una precisa e necessaria direttiva di studio e di avvalorare una seria ricerca generale di classificazione, fondata soprattutto sui caratteri morfologici dell'olivo, pronto ad accogliere le critiche e i consigli volti a facilitare la soluzione del problema.

I. – Notizie introduttive

Le osservazioni sperimentali sugli olivi del podere « Balbiani » sono state compiute dal 15 maggio al 15 settembre 1948 su sette varietà: 1) « Paesana » o « Ogliarola barese » o « Cima di Bitonto »; 2) « Coratina »; 3) « Cima di Mola » o « Monopoli »; 4) « Leccese »; 5) « Cellina barese »; 6) « Pizzutella »; e 7) « Spagna », per un complesso di 1789 rami corrispondenti a 45 piante.

Le prime sei varietà sono realmente le più diffuse; mentre la « Spagna », pur essendo coltivata in provincia di Bari, è meno importante e il suo frutto viene adoperato come oliva da « guazzo ».

Le caratteristiche botaniche e colturali delle suddette piante in esame sono state scelte, per quanto possibile, variabili anche tra quelle della stessa varietà; così ad esempio l'età varia dai 50 ai 100 anni; altezza complessiva (fusto + chioma) dai 3 ai 10 metri; il punteggio di merito di fioritura (assegnato secondo un coefficiente di stima il cui intervallo ha i limiti 0 = nessuna fioritura e 10 = massima fioritura o abbondantissima) va da 5 a 10.

Le osservazioni sperimentali generali sono state estese a tutta la chioma delle piante, mentre per alcune osservazioni particolari mi sono limitato a prendere in esame la parte bassa e mediana della chioma, scegliendo però i rami possibilmente in tutte e quattro le direzioni cardinali.

Oltre alle infiorescenze e alle foglie, lo studio è stato esteso anche ai noccioli ricavati dalle olive prodotte nell'autunno 1947 che, private della polpa e dopo essere state pulite con soda caustica, erano state conservate in barattoli.

Le osservazioni sono state estese, in un secondo momento, ad altre varietà coltivate nel podere « Balbiani » e di cui si fa cenno nell'ultima parte del presente lavoro.

Da quanto si esporrà in appresso, le misure biometriche delle infiorescenze, delle foglie e dei noccioli possono essere assunte tra i primi caratteri morfologici differenziali di varietà, perchè più stabili e perchè si prestano ad una variazione molto minore rispetto ai caratteri botanici; e per questo ne do subito qualche notizia sommaria.

Infatti prima di illustrare lo svolgimento della indagine statistica allo scopo di giungere a definire biometricamente in modo particolare le varietà indicate (tale lavoro sarà esteso in un secondo momento a quelle di altre zone), ritengo utile descrivere genericamente alcune parti essenziali e caratteristiche della pianta e di riassumere poi le osservazioni sperimentali sulle variazioni di altri caratteri che sono risultati non utili per essere presi in considerazione per tale studio e di quelli che invece hanno dato maggiore garanzia per giungere allo scopo prefisso.

II. – Descrizione generale delle infiorescenze, delle foglie e dei noccioli

Al giungere dei primi tepori primaverili dalla gemma preformata si sviluppa sui rami a frutto, all'ascella delle foglie, il germoglio fiorale e subito dopo si inizia la mignolatura che si protrae fino a

maggio, con la costituzione di infiorescenze a grappoletti o « migne » di piccoli fiori chiusi, verdi chiari, tondeggianti, denominati generalmente « mignole ».

L'antesi fiorale ha inizio alla fine di maggio, ma tale data — così come la maturazione che non avviene simultaneamente — varia a seconda delle località, dell'esposizione e della stagione nella stessa varietà, e da albero a albero e perfino talvolta da ramo a ramo nella stessa pianta, con un intervallo di sfasamento di alcuni giorni ed anche di qualche settimana.

L'antesi è graduale e ad essa segue l'alligamento che produce in pochi giorni dei frutticini ben visibili.

Ho rilevato nelle osservazioni nel podere « Balbiani » in Bari che l'inizio del periodo di fioritura della « Paesana » è identico a quello della varietà « Cellina » e « Spagna »; mentre con qualche giorno di ritardo avviene nella varietà « Leccese ». La « Coratina » è invece in ritardo di una settimana e la « Monopoli » di due rispetto alla « Paesana »; quest'ultima ha anche un anticipo nell'epoca di fioritura di circa tre settimane in confronto della « Pizzutella », la quale risulta così la più tardiva.

Il numero delle infiorescenze è molto limitato nei rami assurgenti, dato che la maggior parte dei rami che producono — nelle varietà prese in considerazione — sono penduli (oltre 60 %), e un po' meno del 30 % sono orizzontali.

Il numero delle coppie di racemi fiorali sui rami del 2° anno varia da 1 a 12 al massimo ed è stato statisticamente accertato, sulle piante prese in esame, che esso non è una caratteristica di varietà, ma varia piuttosto da rametto a rametto e a seconda del grado di fioritura, del sistema di potatura, di coltura, ecc.

Le infiorescenze — e le rispettive foglie — si trovano a due a due simmetriche, in parti opposte sui ramoscelli, generalmente nei getti dell'anno precedente e con un angolo di inserzione di 30–45° rispetto all'asse del ramo stesso; nei rami fioriferi secondari l'ultima coppia di infiorescenze basali, cioè quelle più vicine all'inserzione del rametto al ramo principale, si trova, in tutte le varietà considerate, in un piano quasi perpendicolare a quello costituito dallo stesso rametto laterale e dal ramo principale, molto probabilmente per occupare più razionalmente lo spazio libero circostante e per usufruire della maggiore intensità di luce.

L'infiorescenza è costituita da un grappolo composto, avente un fiore terminale e grappolini con un numero sempre dispari di fiori ermafroditi, muniti di delicatissimi peduncoli, con due stami, antera

fissata sul filamento, pistillo centrale con ovario supero e con corolla bianca o bianco-giallognola che cade a fecondazione avvenuta.

Le ramificazioni che costituiscono i grappolini secondari della infiorescenza sono a coppia, simmetriche, opposte rispetto all'asse principale della rachide ed — alternativamente — giacciono su due piani ortogonali che si incrociano sull'asse dello stipite primario dell'infiorescenza.

Le rachidi secondarie formano rispetto all'asse principale o rachide principale dell'infiorescenza generalmente degli angoli quasi retti; fa eccezione l'ultima rachide secondaria e talvolta anche la penultima, che ha molto spesso una inclinazione di 30–45°, mentre nella « Pizzutella » si può avere anche una inclinazione di 90° e di 105° circa.

Il numero massimo di « mignole » per ognuno dei due grappolini fiorali basilari è di 7, mentre le altre ramificazioni della rachide portano « mignole » da 7 a uno, in ordine non crescente verso l'apice.

Come per le infiorescenze così pure per le foglie la simmetria nelle coppie è quasi generalmente rigorosa.

Riguardo alla morfologia, le foglie sono penninervie, e come si farà notare in appresso, dalla loro forma costante è possibile ricavare un indice caratteristico; riguardo alla fillotassi, le foglie dell'olivo sono a verticilli dimeri, cioè più propriamente con angolo di divergenza di $\frac{1.360^{\circ}}{2} = 180^{\circ}$; in casi sporadici e molto eccezionalmente trimeri. L'olivo è pianta a foglia persistente e rinnova circa un terzo delle foglie all'anno.

Il numero massimo di coppie di ramificazioni fiorali del racemo è di 7 (eccezionalmente ed in infiorescenze non normali di otto) — oltre naturalmente il fiore apicale —, mentre più spesso si riscontrano 6 coppie di ramificazioni, ma più frequente è il numero di 5. Nei grappolini con pochi fiori, questi sono di norma ramificati in 4 coppie di rachidi secondarie e talvolta anche in tre ed in quelli anormali anche in due.

La disposizione regolare dei fiori in ogni verticillo semplice delle infiorescenze può assumere uno dei seguenti 15 aspetti:

$(1.2) + 1 = 3$	$[(1 + 1). 2] + 1 = 5$
$[(3 + 1 + 1 + 1). 2] + 1 = 13$	$[(3 + 1 + 1 + 1 + 1). 2] + 1 = 15$
$[(5 + 3 + 1 + 1 + 1). 2] + 1 = 23$	$[(5+3+1+1+1+1). 2]+1 = 25$
$[(7+5+1+1+1+1). 2] + 1 = 33$	$[(5+5+5+1+1+1+1). 2]+ 1 = 35$
$[(5+5+5+3+1+1+1). 2]+1 = 43$	$[(5+5+5+3+1+1+1+1). 2]+1=45$

$[(1 + 1 + 1 + 1 + 1). 2] + 1 = 9$

$[(3 + 5 + 1 + 1 + 1). 2] + 1 = 19$

$[(5 + 3 + 3 + 1 + 1 + 1). 2] + 1 = 29$

$[(5 + 5 + 3 + 3 + 1 + 1 + 1). 2] + 1 = 39$

$[(7 + 5 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1). 2] + 1 = 39$

Come si nota dai valori entro parentesi, le coppie di rachidi secondarie portano fiori in numero non crescente verso l'apice.

L'insieme dei fiori dei verticilli semplici sono stati posti entro parentesi e moltiplicati per due, perchè, per simmetria, ad ogni ramificazione corrisponde una opposta; a tale somma, chiusa entro parentesi quadrata, è stato aggiunto il fiore apicale sempre presente.

Talvolta spunta un'altra gemma fiorifera nel punto di inserzione dell'ultima o penultima ramificazione basale sulla rachide principale dell'infiorescenza; queste « mignole » fuori del loro posto normale possono quindi essere 1, 2, 3, 4 e si riscontrano con facilità nella « Spagna » e meno frequentemente nella « Coratina ».

La prima e seconda doppia ramificazione accanto al fiore apicale possono essere molto vicine a quest'ultimo, per cui a prima vista si può considerare all'apice dell'infiorescenza un gruppo di 3 o 5 fiori, come ad esempio nella « Spagna » e nella « Cellina ».

Dalle osservazioni compiute risulta che il numero dei petali (generalmente 4) non è affatto un dato indicativo per varietà e che spesso il quinto petalo non è ben separato dal quarto.

La lunghezza delle rachidi secondarie in ogni infiorescenza è proporzionale al numero teorico delle gemme che potrebbe portare.

Sia la rachide principale che quelle secondarie avvizziscono quando non portano più succhi alle proprie gemme, essendo queste cascolate.

La forma del nocciolo risulta press'a poco elissoidale e piuttosto regolare; solo nella « Spagna » — il nocciolo essendo alquanto ricurvo — si ha l'asse polare che tocca quasi l'estremità dell'asse principale trasversale, mentre nella « Monopoli » l'asse polare non risulta anch'esso centrale ma a metà circa del semiasse maggiore trasversale del nocciolo.

Il peso medio di un nocciolo, calcolato su campioni di 400 noccioli per varietà ed allo stato secco dopo quasi un anno dalla raccolta, risulta differente da varietà a varietà come appare dalla seguente tabella, dove i valori sono espressi in grammi.

Tabella I

Peso medio del nocciolo

	« Paesana »	« Coratina »	« Monopoli »	« Leccese »	« Cellina »	« Pizzuta »	« Spagna »
Peso gr.	0,50	0,58	0,27	0,27	0,81	0,27	0,95

ad eccezione delle varietà « Monopoli », « Leccese » e « Pizzutella » le cui differenze in peso sono dell'ordine di milligrammi per ogni nocciolo.

Il volume del nocciolo varia leggermente da pianta a pianta e principalmente dipende dal fattore di nutrizione di essa, dal suo sviluppo, ecc. Tra il peso ed il volume del nocciolo si è ricavata una alta e significativa correlazione: $r = 0{,}92 \pm 0{,}039$, d'accordo con quanto afferma A. Bobone (5): « Le poids et le volume des noyaux, pris dans un sens absolu, sont sujets à une variation identique ».

Il volume è stato calcolato con la formula: $V = \frac{4}{3} D\, d'\, d''$ (essendo D, d' d'' tre parametri dell'elissoide definiti nel paragrafo 6). I noccioli risultano attraversati lungo il diametro longitudinale da varie scanalature di diversa fisionomia e più o meno marcate.

III. – Metodo di indagine

Dapprima sono stati presi in considerazione molti aspetti di diverse parti delle piante (per ricavare da alcuni di essi un indice di varietà che risultasse veramente attendibile) e precisamente:

a) data dell'antesi fiorale;

b) disposizione delle gemme nell'infiorescenza;

c) caratteristiche del fiore e delle foglie (numero dei petali, colore, ecc.);

d) numero delle coppie di infiorescenza per ramo;

e) % cascola;

f) % aborto;

g) peso dei noccioli;

h) peso delle drupe;

i) quantità delle gemme per infiorescenza;

l) rapporto tra lunghezza della rachide principale e lunghezza della rachide basale che dalla inserzione sul rametto va fino alla prima ramificazione basale;

m) lunghezza e larghezza della foglia;
n) spessore longitudinale e trasversale del nocciolo;
o) lunghezza dell'infiorescenza;
p) rapporto tra lunghezza e larghezza della foglia;
q) rapporto tra diametro polare e trasversale del nocciolo.

Come già si è accennato precedentemente, sono state scartate, per il calcolo dell'indice varietale, le lettere *a*, *b*, *c*, *d*, perchè dal loro criterio di norme e dai loro aspetti non può ricavarsi alcuna caratteristica netta ed evidente per ciascuna varietà, poichè sono caratteri biologici che mutano facilmente con il mutare delle condizioni ambientali e con il variare delle pratiche colturali.

Riguardo alla cascola dei fiori (lett. *e*), poichè essa è dovuta a cause diverse non tutte ben individuate, poichè è elevatissima (oltre 95 %), variabile a seconda della località e coltura e poichè non è facile a confrontarsi con un esame critico la recettività delle piante ai parassiti (specialmente *Prays oleellus*), si è tralasciata di studiarla come caratteristica generale di varietà.

Anche la percentuale di aborto (lett. *f*) — ammesso che sia una caratteristica varietale — presenta altre difficoltà, tra cui ad es. la necessità di una indagine molto più accurata e lunga di quanto richieda un lavoro di biometria.

Poichè il coefficiente di correlazione tra peso e volume è elevatissimo, cioè il peso è funzione della misura dell'asse polare e trasversale del nocciolo e perciò dipende sensibilmente anche dallo stato di coltura della pianta, ecc. si è tralasciato di considerare (lett. *g*) le differenze in peso del nocciolo (che non risultano sempre significative) tra varietà e varietà, e si è conservato solo un rapporto che sarà accennato nel paragrafo 6.

Per il peso delle drupe (lett. *h*) è sufficiente riportare le seguenti osservazioni di Zito (1) e Vivarelli (3) che ha eseguito degli studi biometrici considerando 300 drupe delle varietà di olivo da tavola « S. Agostino » e « Cerignola »: « ... gli studi biometrici devono avere per fondamento il nocciolo delle olive e non già la drupa; ... le drupe dell'olivo presentano delle variazioni enormi, dovute essenzialmente al variare dei fattori ambientali e colturali. Queste variazioni dipendono proprio dal maggiore o minore sviluppo del mesocarpo carnoso, che... non è proporzionale a quello dell'endocarpo o nocciolo. Facilmente in annate siccitose o di superproduzione si nota che la drupa dell'olivo si presenta più piccola, meno pesante, con mesocarpo poco sviluppato, mentre l'endocarpo o nocciolo si presenta quasi normale ».

Il numero delle gemme fiorali (lett. *i*) è quasi costante nelle infiorescenze di uno stesso ramo, qualunque sia la varietà considerata, ma varia molto da ramo a ramo e da albero ad albero anche della stessa varietà, a seconda della quantità di fiori, coltura, esposizione, stagione, ecc.

Si deve quindi considerare la distribuzione dei rami con infiorescenze con maggiore o minore numero di gemme come « casuale », e pertanto non si può attribuire alla quantità di gemme per infiorescenza il valore di una caratteristica di varietà nell'olivo, nè tanto meno il valore medio compreso dentro un certo intervallo, come hanno fatto alcuni ricercatori, credendo di potere così fornire delle indicazioni più particolareggiate sulla varietà trattata. La conferma è data appunto dalla differenza dei valori medi del numero delle gemme nella infiorescenza tra le singole varietà, le quali differenze non risultano significative, e quindi le loro medie sono da scartarsi come indici fissi di varietà. Si indicano tali valori solo per attestare quanto poco sopra esposto:

Tabella II

Numero medio di gemme per infiorescenza

	« Paesana »	« Coratina »	« Monopoli »	« Leccese »	« Cellina »	« Pizzuta »	« Spagna »
Media gemme per infiorescenza .	20,99	20,86	21,01	20,46	21,05	20,17	19,28
Errore probabile	± 0,275	± 0,266	± 0,276	± 0,231	± 0,290	± 0,311	± 0,332

Il rapporto tra la lunghezza della rachide principale e la lunghezza della rachide basale che dalla inserzione sul rametto va fino all'ultima ramificazione basale (lett. *l*), dipende da tre funzioni. Tale rapporto diviene leggermente maggiore con l'aumentare del numero teorico dei fiori e precisamente indicando al solito con y la lunghezza della rachide principale e con w il valore di detto rapporto, si ottiene:

$$\begin{cases} y = -31{,}8819 + 19{,}541\ w \\ w = 1{,}8061 + 0{,}046\ y \end{cases}$$

$r = 0{,}9486$; $\overline{y} = 34{,}166$ e $\overline{w} = 3{,}38$.

Questi ultimi valori ed il precedente sistema sono stati ricavati dalle 7 varietà considerate, giacchè, data la brevità del periodo utile di osservazione sulle infiorescenze dell'olivo, non si sono potuti raccogliere dati sufficienti per stabilire una legge per ciascuna varietà; pur tuttavia ho potuto calcolare una differenza massima tra il valore

medio w delle varietà « Leccese » e « Spagna » di circa 1,2 e la seguente graduatoria decrescente approssimata: « Leccese », « Pizzutella », « Paesana », « Monopoli », « Coratina », « Cellina », « Spagna ». Detto rapporto ha un decremento di — 0,16 ± 0,036 mm. per una infiorescenza con lo stesso numero teorico di mignole, spostandoci da una coppia di infiorescenze all'altra verso la cima del rametto.

L'estremo superiore di variazione ($= w_n$) è per le 7 varietà eguale a 4,7; l'estremo inferiore ($= w_o$) eguale a 1,9; il coefficiente di variabilità (C_v) di w è eguale a 12,05 ± 1,14 per tutte le varietà; esso probabilmente si abbasserà considerandolo per ciascuna varietà e poichè non è molto elevato, mediante le osservazioni del prossimo anno sarà possibile precisare se si addice di assumerlo come indice di varietà.

La lunghezza e larghezza della foglia e lo spessore longitudinale e trasversale del nocciolo (lettere m, n) vengono trattati nel paragrafo delle caratteristiche biometriche delle foglie e dei noccioli, e vengono in una certa misura sottovalutati perchè si è notato che più costanti sono i rapporti tra lunghezza e larghezza sia nelle foglie che nei noccioli (lettere p e q).

In conclusione, il motivo giustificato per cui sono stati presi in considerazione in principale modo i caratteri di cui alle lettere o, p, q è dato dal coefficiente di variabilità, che, per quest'ultimi risulta molto piccolo, come si nota dal seguente prospetto:

	C_v
Cascola	43,59 ± 3,11
Lunghezza totale della rachide	22,47 ± 0,38
Lunghezza del picciolo	21,50 ± 1,10
Numero delle gemme per infiorescenza	20,27 ± 0,30
Lunghezza parziale della rachide basale	16,16 ± 0,27
Asse trasversale del nocciolo	12,43 ± 0,17
Lunghezza della foglia	12,15 ± 0,21
W	12,05 ± 1,14
Larghezza della foglia	11,93 ± 0,20
Asse polare del nocciolo	11,85 ± 0,16
Rapporto tra lunghezza e larghezza della foglia	4,55 ± 0,09
Rapporto tra asse polare e trasversale del nocciolo	3,96 ± 0,08

Quantunque il C_v sulla lunghezza totale della rachide non risulta tra i valori più bassi, mediante un calcolo statistico che si espone nel prossimo paragrafo, si è potuto ottenere un indice di varietà.

In conclusione, sono stati presi in considerazione soltanto il carattere morfologico delle foglie e dei noccioli (lunghezza e larghezza foglie e loro rapporto; asse polare e trasversale dei noccioli e loro rapporto) e la misura della lunghezza della rachide.

Il coefficiente di variabilità ($C_v = \frac{s}{M} \cdot 100$ essendo s = scarto quadratico medio ed M = media aritmetica dei dati ottenuti) è un valore relativo, perchè sebbene ad es. il 5 % apparentemente indica una variabilità molto minore del 20 % tuttavia mentre per un dato carattere in esame il 5 % può risultare elevato, per un'altro il valore del 20 % può indicare una piccola variabilità.

Ciò nonostante nel nostro caso il confronto dei coefficienti di variabilità è applicabile ed utilissimo per la ricerca di quello o di quei caratteri più appropriati per esprimere un indice di varietà.

IV. – Caratteristiche biometriche dell'infiorescenza

Sono state prese le misure delle lunghezze in millimetri delle rachidi principali (fig. 1), le quali sono risultate funzioni di tre variabili cioè: $y = f(u, v, z)$; si è cercato di eliminare la v che è funzione della posizione della infiorescenza nel rametto, facendo la media di un gran numero di misure di rachidi principali; si è trascurata la u che ci dà delle variazioni dovute a rare anomalie od a piccole e trascurabili variazioni accidentali e si è calcolata la correlazione tra y e z per ogni singola varietà, ottenendo il sistema tipo di equazioni di regressione:

$$\begin{cases} z = z + \dfrac{(y_i - \bar{y})\ (z_i - \bar{z})}{(y_i - \bar{y})^2}\ (y - \bar{y}) \\ y = \bar{y} + \dfrac{(z_i - \bar{z})\ (y_i - \bar{y})}{(z_i - \bar{z})^2}\ (z - \bar{z}) \end{cases}$$

che semplificato dà:

$$\begin{cases} z = a_o + b_o\, y \\ y = a_1 + b_1\, z \end{cases}$$

dove:

z = numero delle gemme teoriche su ogni infiorescenza.

y = lunghezza della rachide principale dell'infiorescenza.

a = una delle distanze della retta di regressione dall'origine cioè le intercette nelle coordinate z o y.

b = coefficiente angolare cioè la tangente trigonometrica dell'angolo dell'ascissa con le rette di regressione.

Fig. 1. – Coppie di rachidi principali di infiorescenze.

I valori ricavati sono i seguenti:

Tabella III

Coefficienti delle rette di regressione per ciascuna varietà

Varietà	a_0	a_1	b_0	b_1	M_y	Δ
« Paesana »	— 7,115	9,224	0,7777	1,2824	37,00	75 — 12
« Coratina »	— 4,077	5,148	0,8068	1,2351	31,90	65 — 11
« Monopoli »	— 5,648	7,442	0,7658	1,3028	35,66	70 — 12
« Leccese »	— 3,851	5,177	0,7579	1,3150	33,66	69 — 10
« Cellina »	— 8,984	11,325	0,7995	1,2468	38,33	69 — 11
« Pizzutella »	— 4,391	5,592	0,7984	1,2483	32,63	68 — 9
« Spagna »	— 3,851	4,058	0,8272	1,2051	30,16	54 — 10

M_y = lunghezza media in mm. della rachide tipo = baricentro delle rette y e z.

Δ = indice di variabilità delle lunghezze empiriche (deviazione assoluta) = $y_n - y_0$.

Quantunque le intercette a variano a seconda della varietà, tuttavia essendo il coefficiente di correlazione r elevatissimo ma non massimo ($0{,}80 < r < 0{,}99$) ed essendo anche i coefficienti b non identicamente eguali, è più opportuno scegliere come indici i valori M_y, che rappresentano le ordinate y dei punti d'incontro (o baricentro) delle coppie di rette di regressione. Le differenze tra gli M_y sono maggiori del doppio dello scarto quadratico medio cioè di: $2s\sqrt{1 - r^2}$, che rappresenta la distanza dalle rette di regressione entro cui è compreso il 95 % dei valori osservati.

I valori M_y rappresentano gli indici biometrici (di varietà) ottenuti considerando le infiorescenze. A migliore chiarimento di tali indici sarà bene accoppiare i valori delle colonne b_0 e b_1.

Le differenze tra i coefficienti angolari sia per le rette z che per le rette y non risultano significative e quindi per l'olivo qualunque sia la varietà possiamo assumere le loro medie come indice unico di coefficiente angolare e si ha:

$$\begin{cases} b_0 = b_{\frac{z}{y}} = 0{,}79047 \pm 0{,}006237 \cong 38^\circ\ 19'. \\ b_1 = b_{\frac{y}{z}} = 1{,}26221 \pm 0{,}01002 \cong 51^\circ\ 37'. \end{cases}$$

Riguardo alla variabile v si è trovato che spostandoci verso la cima del rametto cresce in media in lunghezza di $0{,}79 \pm 0{,}28$ mm., passando da una coppia di infiorescenza all'altra.

V. – Caratteristiche biometriche della foglia

La misura della lunghezza del picciolo è variabile da varietà a varietà, ma dato che essa è troppo piccola e quindi difficoltosa ad eseguirsi con rigorosa precisione e poichè il suo valore dipende anche da altri fattori come ad es. età della foglia e sua posizione nel rametto, si è tralasciata di assumerla come indice di varietà.

Si dànno quindi i seguenti valori medi ricavati, solo a titolo informativo e senza inoltrarci nello studio:

Tabella IV

Valori filometrici: picciolo

	« Paesana »	« Coratina »	« Monopoli »	« Leccese »	« Cellina »	« Pizzuta »	« Spagna »
Lunghezza in mm. del picciolo . .	5,1	4,0	4,8	4,2	6,5	4,7	8,5

La lunghezza della lamina delle foglie d'olivo varia a seconda delle condizioni vegetative della pianta e dell'età delle foglie, tuttavia può anche essere assunta come indice alquanto approssimato di varietà, allorchè vengono fatte le osservazioni a un gran numero di esse. Infatti mediante lo scarto quadratico medio (o meglio dell'errore probabile della media) si è trovato che affinchè la media ricavata dalle lunghezze, larghezze delle foglie e loro rapporto dia un valore attendibile (cioè che il suo errore sia contenuto entro un limite quasi trascurabile) è necessario che il prelevamento dei campioni per ciascuna varietà sia maggiore di 1100 e fatto in modo razionale e da diverse piante.

Si riportano le misure medie, ottenute per ciascuna varietà, per la lunghezza e per la larghezza della lamina fogliare in decimillimetri:

Tabella V

Valori filometrici: foglie

	« Paesana »	« Coratina »	« Monopoli »	« Leccese »	« Cellina »	« Pizzuta »	« Spagna »
Lunghezza . . .	665,91	703,36	676,59	542,51	572,18	715,43	788,15
Err. prob. . . .	± 1,10	± 0,96	± 1,40	± 0,83	± 1,29	± 0,94	± 1,32
Larghezza . . .	161,15	137,88	143,77	159,66	122,36	143,89	126,90
Err. prob. . . .	± 0,32	± 0,22	± 0,39	± 0,20	± 0,30	± 0,23	± 0,19

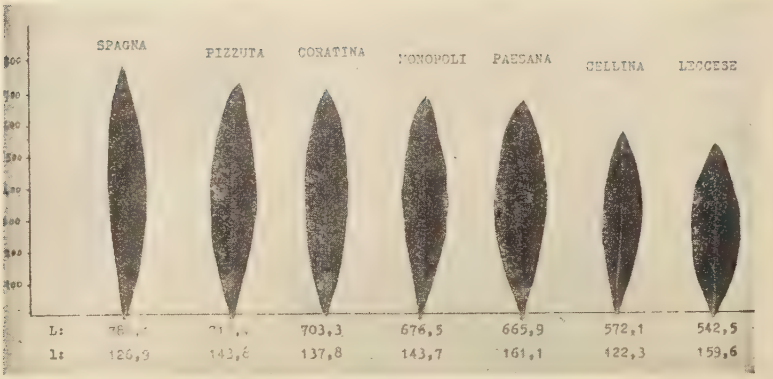


FIG. 2. – Foglie-tipo per singole varietà.

Come detto precedentemente, il rapporto tra lunghezza L e larghezza l della lamina della foglia d'olivo è invece un valore più costante per ciascuna varietà.

Si riportano pertanto i valori medi dei rapporti ottenuti su oltre 1800 campioni esaminati per ciascuna varietà:

TABELLA VI

Valori filometrici: foglia (rapporto tra assi)

	«Paesana»	«Coratina»	«Monopoli»	«Leccese»	«Cellina»	«Pizzuta»	«Spagna»
$L : l$	4,1321	5,1013	4,7058	3,3978	4,6762	4,9722	6,2107
Err. prob. . . .	$\pm 82^{-4}$	$\pm 88^{-4}$	$\pm 92^{-4}$	$\pm 98^{-4}$	$\pm 97^{-4}$	$\pm 95^{-4}$	$\pm 79^{-4}$

Si noti che tutte le $\binom{7}{2} = \frac{6 \times 7}{2} = 21$ combinazioni di differenze dei valori $\frac{L}{l}$ sono altamente significative, ciò che vuol dire che i 7 gruppi considerati appartengono a 7 varietà distinte.

Nella figura 2 sono riportati i tipi di foglie aventi la lunghezza e larghezza media — sopra ricavate — delle singole varietà.

Per avere una buona rappresentazione grafica delle foglie di ciascuna varietà basta accoppiare ai valori L delle lunghezze (riportati nel prospetto) i seguenti valori angolari ω che si ricavano dai coseni degli inversi dei rapporti $L : l$ (come da prospetto), e che

rappresentano gli angoli che il piano α (su cui viene raffigurato il cerchio di diametro eguale a L) forma con il piano β sul quale viene proiettato il suddetto cerchio.

Tabella VII

Valori angolari dei rapporti fogliari

	« Paesana »	« Coratina »	« Monopoli »	« Leccese »	« Cellina »	« Pizzuta »	« Spagna »
ω	76° 0′	78° 42′	77° 44′	72° 53′	77° 39′	78° 23′	80° 44′

Si fa presente che le foglie sono state staccate in ogni albero da varie branche poste in diversa altezza, in diverse direzioni cardinali senza distinzione di età e quelle poste in uno stesso lato (cioè una sola foglia per coppia) dei getti terminali del 1° e 2° anno.

Appena staccate dai rametti — scartate quelle foglie che apparivano anormali e deformi — sono state prese le misure affinchè, appassendosi, non si attorcigliassero.

VI. – Caratteristiche biometriche del nocciolo

Da quanto precedentemente esposto risulta che, oltre le infiorescenze e le foglie, anche il nocciolo è tra i primi caratteri differenziali di varietà.

I valori ricavati (su campioni di oltre 500 semi per varietà), compresi gli errori probabili, sono compendiati nel prospetto seguente:

Tabella VIII

Valori biometrici del nocciolo

	« Paesana »	« Coratina »	« Monopoli »	« Leccese »	« Cellina »	« Pizzuta »	« Spagna »
Diametro longit. o polare in dmm.	153,01 ± 0,54	170,64 ± 0,55	132,10 ± 0,59	129,96 ± 0,50	172,53 ± 0,51	135,00 ± 0,56	262,80 ± 0,55
Diametro medio trasver. in dmm.	78,28 ± 0,30	74,85 ± 0,31	54,91 ± 0,33	59,39 ± 0,30	86,82 ± 0,31	53,74 ± 0,34	79,76 ± 0,32
$D : d = \frac{a_{11}}{2}$	1,954 ± 92^{-4}	2,279 ± 96^{-4}	2,405 ± 92^{-4}	2,188 ± 80^{-4}	1,987 ± 88^{-4}	2,512 ± 101^{-4}	3,294 ± 93^{-4}

Si è indicato con D: d il rapporto tra diametro polare D e diametro medio trasversale del nocciolo d ; $d = \frac{d' + d''}{2}$ essendo d' il diametro trasversale misurato nel suo piano di sutura e d'' il diametro trasversale misurato nel piano perpendicolare a quello di sutura.

Notasi che essendo quasi costante per ogni varietà detto rapporto ($D : d$) si ha che la media dei rapporti coincide molto bene con il rapporto delle medie.

Si nota pure che dall'errore probabile si ricava che è necessario per il nostro studio biometrico di prendere le misure su campioni di circa n. 500 noccioli per ogni varietà.

Nella figura 3 sono riportati i campioni-tipo di nocciolo per ogni singola varietà, secondo i valori indicati nel prospetto sopra riportato.

I campioni sono stati ricavati da olive mature prelevate « a caso »; tolta la polpa alle olive scelte e pulite, i noccioli sono stati essiccati e conservati in ambiente asciutto, dopo di che sono state prese le misurazioni.

Confrontando i precedenti valori dei noccioli con quelli ottenuti nel successivo anno 1948 e trasformandoli secondo gli indici a_{21} ed a_{11} (vedi paragrafo seguente), si ottiene:

Tabella IX

Valori biometrici del nocciolo nel biennio 1947-48

Varietà	Anno 1947		Anno 1948	
	Carattere a 21	Carattere a 11	Carattere a 21	Carattere a 11
« Paesana »	3,843	3,908	3,754	3,918
« Coratina »	4,266	4,558	4,219	4,560
« Monopoli »	3,302	4,810	3,290	4,800
« Leccese »	3,249	4,376	3,298	4,392
« Cellina »	4,313	3,974	4,431	3,984
« Pizzuta »	3,375	5,024	3,399	5,040
« Spagna »	6,570	6,588	6,628	6,570
Totale . . .	28,918	33,238	29,019	33,264

Facendo, mediante i noti calcoli, l'analisi della varianza per le precedenti 4 colonne si ha che le differenze tra i caratteri a_{21} ed a_{11}

Fig. 3. – Campioni di nocciolo di varietà baresi.

sono altamente significative; si ricava inoltre che una differenza tra le medie dei due caratteri più grande di:

$$\sqrt{\frac{0{,}29785 \times 2}{14}} \times 2{,}16 = 0{,}4449$$

è significativa, e nel nostro caso si ha: $4{,}7501 - 4{,}1383 = 0{,}6218 > 0{,}4449$.

Questo risultato dà in certo qual modo maggiore conferma a quanto viene stabilito con altro procedimento statistico (indice di cograduazione) per 47 varietà, e cioè che il carattere a_{II} differisce ed è indipendente da quello di a_{2I}.

Per questo motivo si è separata l'analisi delle variazioni dei valori nelle varietà e negli anni per il carattere a_{2I} da quella per il carattere a_{II}; pertanto si riportano qui appresso le analisi rispettivamente per il carattere a_{2I} (= diametro longitudinale del nocciolo) e per il carattere a_{II} (rapporto $D : d$) :

Tabella X

Analisi della varianza della tabella IX

Carattere	Causa di variazione	Somma di quadrati	Gradi di libertà	Varianza	*F* trovato	*F* all' 1 %
Diametro	Totale	16,53084	13	—	—	—
	Anni	0,00073	1	0,00073	—	—
	Varietà	16,51557	6	2,75259	1137,43	8,47
	Errore	0,01454	6	0,00242	—	—
Rapporto	Totale	9,78704	13	—	—	—
	Anni	0,00004	1	0,00004	—	—
	Varietà	9,78647	6	1,63107	18534,8	8,47
	Errore	0,00053	6	0,000088	—	—

Pertanto poichè il fattore varietà risulta significativo, mentre non risulta il fattore anno, ciò indica una costanza dei valori ed ancora una prova della possibilità di separare le varietà.

Analizzando le varianze degli errori si ha che gli «standard errors» delle differenze tra medie moltiplicati per il t di Snedecor con $N = 6$, sono:

$$a_{21} \begin{cases} \text{Anni} = \sqrt{\frac{0{,}00242 \times 2}{7}} \times 2{,}447 = 0{,}0643 \\ \text{Varietà} = \sqrt{\frac{0{,}00242 \times 2}{2}} \times 2{,}447 = 0{,}1203 \end{cases}$$

e per il carattere a_{II} : anni $= 0{,}0122$, varietà $= 0{,}0229$ cioè si ha che sono significative le differenze tra medie più grandi di:

0,0643 per a_{21} negli anni
0,1203 per a_{21} nelle varietà
0,0122 per a_{II} negli anni
0,0229 per a_{II} nelle varietà

Tenendo conto inoltre delle interazioni nelle variazioni dei dati tra le singole piante di una varietà, si può stabilire per il carattere nocciolo e per ogni singola variabile a, il valore di differenza minima 0,1 per distinguere le varietà.

VII. – Indici di varietà

Si sono ottenuti quindi l'indice fogliare $L : l = a_{12}$, l'indice dell'infiorescenza $M_y = 8a_{23}$ dato dalla sua lunghezza e l'indice $D : d = \frac{1}{2} a_{II}$ cioè il rapporto tra asse polare e trasversale del nocciolo.

Ritengo che questi (a_{12}, a_{23}, a_{II}) siano tre indici di varietà caratteristici e distinti, perchè non correlati tra loro, e migliori, in quanto più attendibili ed assoluti, di quelli ottenuti da una ricerca analitica o da una caratteristica organolettica, e meno variabili in confronto di altri dati biometrici in generale.

Per maggiore precisione ed accuratezza è indispensabile unire assieme i suddetti tre indici, e di considerarli assieme agli altri valori che si riportano più oltre nel prospetto.

Pertanto per un più adeguato confronto degli indici di varietà trovati, che risultano fissi e significativi, e per considerarli su una base molto approssimata di relatività tra loro, li riportiamo in un unico prospetto moltiplicando i singoli valori (nocciolo) di $D : d$ per 2 (prima riga), trascrivendo i valori (foglie) di $L : l$ (seconda riga), dividendo i singoli valori (rachide) di M_y per 8 (terza riga), dividendo le lunghezze L delle foglie per 160 (quarta riga) ed infine dividendo per 40 i diametri D dei noccioli (quinta riga):

Tabella XI

Indici di varietà

	« Paesana »	« Coratina »	« Mònopoli »	« Leccese »	« Cellina »	« Pizzuta »	« Spagna »
a_{11}	3,908	4,558	4,810	4,376	3,974	5,024	6,588
a_{12}	4,132	5,101	4,705	3,397	4,676	4,972	6,210
a_{23}	4,625	3,987	4,457	4,207	4,791	4,078	3,770
a_{22}	4,161	4,396	4,228	3,390	3,576	4,471	4,925
a_{21}	3,843	4,266	3,302	3,249	4,313	3,375	6,570

Dal precedente prospetto si rileva:

a) il maggiore rapporto dei due assi endocarpici ($D : d = a_{11}$) si ha nella « Spagna », il minore nella « Paesana »;

b) il maggiore rapporto dei due assi fogliari ($L : l = a_{12}$) si ha nella « Spagna », il minore nella « Leccese »;

c) la maggiore lunghezza della rachide (a_{23}) si ha nella « Cellina », la minore nella « Spagna »;

d) la maggiore lunghezza della foglia (a_{22}) si riscontra nella « Spagna », la minore nella « Leccese »;

e) la maggiore lunghezza del nocciolo (a_{21}) si riscontra nella « Spagna », la minore nella « Leccese »;

f) la maggiore differenza di varietà si ha tra la « Leccese » e la « Spagna » [$\Sigma d\,(v_i - v_j) = 9{,}435$], la minore tra la « Paesana » e la « Cellina » [$\Sigma d\,(v_i - v_j) = 1{,}626$].

I risultati di quest'ultima lettera *f* si ottengono dalla formula:

$$\text{diff. varietà} = dv = \Sigma d\,(v_i - v_j) = \sum_{s=1} \left| a^i_{1s} - a^j_{1s} \right| + \frac{5}{6} \sum_{r=1}^{3} \left| a^i_{2r} - a^j_{2r} \right|$$

essendo *i* ed *j* due varietà considerate generiche.

I valori per a_{11} possono teoricamente oscillare da 2,00 a 7 circa; quelli per a_{12} da 2,00 a circa 8; quelli per a_{23} per a_{22} ed a_{21} da circa 2 a 7 circa.

Fissando momentaneamente (in quanto, in seguito a nuove osservazioni in altre regioni, possono eventualmente essere modificati lievemente tali limiti) per i 5 caratteri considerati a_{11}, a_{12}, a_{23}, a_{22}, a_{21} il valore massimo di $dv = 25{,}6$ oltre il quale si passerebbe fuori della species *Olea* ed il valore minimo 0,50 nel qual caso si avrebbero due identiche varietà dell'olivo, otteniamo per la « Leccese »–« Spagna »: $\frac{9.435}{25{,}6} = 368{,}5\ ‰$, e per la « Paesana »–« Cellina »: $\frac{1.626}{25{,}6} = 63{,}5\ ‰$, che sono le coppie estreme.

Tutti i valori di dv risultano, per le varietà considerate, inferiori a 25,6 cioè inferiori a 1000 ‰ e superiori a 0,50, cioè a 19,5 ‰; appartengono quindi a 7 varietà differenti, anzi essendo il valore 368,5 alquanto elevato rispetto al 63,5 sorge il dubbio che la « Leccese » e la « Spagna » possano appartenere a due subspecies (in un significato diverso da quello usuale) differenti.

Sarà bene, talvolta e nei casi molto dubbi, di calcolare le dv per qualche altro carattere della foglia o dell'infiorescenza o del nocciolo oppure per i caratteri principali della mandorla, ecc. Volendo riunire i 5 sopradetti indici in un'unico, possiamo considerarli come parametri di un punto P, e per ogni varietà ricaviamo la distanza:

$$K = \sqrt{a_{11}^2 + a_{12}^2 + a_{23}^2 + a_{22}^2 + a_{21}^2}$$

del punto P dal centro (0,0,0) e si ha così:

Tabella XII

Valori di K delle varietà baresi

	« Paesana »	« Coratina »	« Monopoli »	« Leccese »	« Cellina »	« Pizzuta »	« Spagna »
K	9,264	10,011	9,691	8,393	9,592	9,898	12,791

Si noti che i valori di K non hanno notevole significato pratico se non accompagnati dai valori: a_{11}, a_{12}, a_{23}, a_{22}, a_{21}, come da prospetto precedente.

Per avere raggruppati tutti i principali risultati d'ogni varietà considerata, si sono formate le seguenti matrici quadrate del 3° ordine, ponendo nella prima linea orizzontale gli indici a_{11} e a_{12}, nella seconda gli indici a_{21}, a_{22} e a_{23}, e nella terza riga le larghezze medie già ricavate divise per 20 nei noccioli e divise per 40 nelle foglie:

Tabella XIII

Matrici delle varietà baresi

« Paesana » =	3,908	4,132	—	« Coratina » =	4,558	5,101		
	3,843	4,161	4,625		4,266	4,396	3,987	
	3,914	4,028	—		3,742	3,447	—	
« Monopoli » =	4,810	4,705	—	« Leccese » =	4,376	3,397	—	
	3,302	4,228	4,457		3,249	3,390	4,207	
	2,745	3,594	—		2,969	3,991	—	
« Cellina » =	3,974	4,676	—	« Pizzutella » =	5,024	4,972	—	
	4,313	3,576	4,791		3,375	4,471	4,078	
	4,341	3,059	—		2,687	3,597	—	
« Spagna » =	6,588	6,210	—					
	6,570	4,925	3,770					
	3,988	3,172	—					

Si ottengono cioè delle matrici del tipo:

	nocciolo	foglia	rachide	
Varietà X =	a_{11}	a_{12}	a_{13}	rapporti
	a_{21}	a_{22}	a_{23}	lunghezze
	a_{31}	a_{32}	a_{33}	larghezze

(i cui determinanti hanno valori nulli o molto vicini a zero), ma incompleti, nel nostro caso, per la mancanza dei valori a_{13} ed a_{33}, a causa, come si è detto, delle parziali osservazioni sulle infiorescenze.

Nella prima colonna (a_{i1}) risultano le caratteristiche del nocciolo, nella seconda (a_{i2}) le caratteristiche della foglia, nella terza (a_{i3}) quelle della rachide. Nella prima riga (a_{1i}) si trovano invece i rapporti tra lunghezze e larghezze dei noccioli, foglie e rachidi, nella seconda (a_{2i}) le lunghezze dei noccioli, foglie e rachidi, nella terza (a_{3i}) le larghezze degli stessi noccioli, foglie e rachidi.

Più indicativi e principali per la individuazione delle varietà d'olivo, come si è visto anche dai coefficienti di variabilità, sono i valori (a_{1i}) della prima riga, seguono quelli della seconda e quindi quelli della terza riga, i quali, del resto, sono funzioni degli indici delle prime due righe; anche la prima colonna ha più importanza della seconda e quest'ultima rispetto alla terza.

Per tale motivo sono stati scelti oltre agli indici di varietà della prima riga (a_{11} e a_{12}), anche quelli della seconda riga (a_{21}, a_{22} e a_{23}), ma quest'ultimi sono stati moltiplicati nella formula di $\Sigma\, d\ (v_i - v_j)$ per il fattore di riduzione $\frac{5}{6} = 8,\overline{3}$, mentre nella stessa formula sono stati completamente trascurati gli indici della terza riga della matrice.

VIII. – Prove di riconferma dei risultati

Essendomi stati forniti alcuni rami di una pianta di « Paesana » del Comune di Ruvo di Puglia e di due piante di « Coratina » del Comune di Corato, ho ripetuto alcune osservazioni ed ho ottenuto nel settembre 1948 per le foglie i seguenti risultati espressi in decimillimetri:

« Paesana »
$$\begin{cases} L = 639{,}13 \pm 2{,}1 \\ l = 153{,}93 \pm 0{,}6 \\ \frac{L}{l} = 4{,}152 \pm 0{,}01 \end{cases}$$

« Coratina »
$$\begin{cases} L = 691{,}87 \pm 2{,}0 \\ l = 135{,}34 \pm 0{,}6 \\ \frac{L}{l} = 5{,}112 \pm 0{,}01 \end{cases}$$

« Coratina »
$$\begin{cases} L = 695{,}12 \pm 1{,}8 \\ l = 136{,}81 \pm 0{,}5 \\ \frac{L}{l} = 5{,}080 \pm 0.01 \end{cases}$$

cioè

« Paesana »
$$\begin{cases} a_{22} = 3{,}994 \\ a_{32} = 3{,}848 \\ a_{12} = 4{,}152 \end{cases}$$

« Coratina »
$$\begin{cases} a_{22} = 4{,}324 \\ a_{32} = 3{,}383 \\ a_{12} = 5{,}112 \end{cases}$$

« Coratina »
$$\begin{cases} a_{22} = 4{,}344 \\ a_{32} = 3{,}420 \\ a_{12} = 5{,}080 \end{cases}$$

Confrontando i precedenti risultati ottenuti con quelli delle pagine 470 e 477, si nota che i valori di $L = 160\ a_{22}$, $l = 40\ a_{32}$ ottenuti dai campioni di Corato risultano nelle due varietà considerate molto vicini a quelli ottenuti nel podere « Balbiani », tenuto conto dei valori relativi alle altre varietà.

Identici possono considerarsi i valori di a_{12} (= indice fogliare) ricavati dalle foglie di Corato, di Ruvo di Puglia e di Bari (podere « Balbiani »). Infatti per la « Paesana » si ottiene: $4{,}152 - 4{,}132 = 0{,}02$; e per la « Coratina » le due differenze tra Bari e Corato sono: $5{,}112 - 5{,}101 = 0{,}011$ e $|\, 5{,}080 - 5{,}101 \,| = 0{,}021$. Le tre suddette differenze non sono significative perchè minori di 3 volte l'errore probabile della differenza tra medie $= E_p(d) = 0{,}67449 \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$ essendo s lo scarto quadratico medio ed n il numero dei campioni; quindi poichè le variazioni tra foglia e foglia di una stessa pianta sono tali da compensare quelle tra foglie di piante della medesima varietà, mentre le variazioni tra foglie di differente varietà sono molto più forti

e significative, resta confermata la validità e significanza dei valori di a_{12} ottenuti precedentemente nel podere « Balbiani ».

Nel nostro caso le differenze tra i valori di a_{12} nelle due varietà (« Paesana » e « Coratina ») sono notevoli (5,112 — 4,132 = 0,98 oppure 5,080 — 4,132 = 0,94) e tali da differenziare nettamente le suddette varietà; nel caso contrario bisogna ricorrere agli altri tre indici (a_{11}, a_{21} e a_{22}) e, come già si è stabilito nel paragrafo precedente, due piante appartengono alla stessa varietà quando $dv < 0,5$.

A conclusioni quasi simili si giunge considerando l'indice fogliare a_{22}. In definitiva viene pure confermato in generale dai dati raccolti ciò che Jovino [14] ha constatato per la varietà « Cellina di Nardò », e precisamente che l'indice fogliare biometrico medio (a_{12}) risulta indipendente dalle condizioni colturali e dalle variazioni stagionali.

Ho voluto tuttavia — sebbene, come si è detto, non fosse necessario — calcolare il valore a_{11} (= indice carpometrico) su due dozzine di olive che ho trovato accidentalmente tra i rami della « Paesana » proveniente da Ruvo ed ho trovato il rapporto 2,013 che è quello più prossimo al valore 1,954 ottenuto dalla « Paesana » di Bari, se si esclude la « Cellina », la quale, del resto, differisce dalla « Paesana » più nettamente per l'indice (fogliare) a_{12} e a_{22}. (Si noti peraltro che si è agito su un numero molto limitato di campioni (cioè 24) e che il grado di approssimazione d'una media cresce proporzionalmente alla $\sqrt{n}$).

Riguardo ai noccioli sono state di nuovo ripetute tutte le misurazioni sulle olive dell'autunno 1948, che ho raccolto prematuramente (l'11 settembre) per osservare se lo stadio di sviluppo delle drupe influisse sugli indici carpometrici, in quanto alla suddetta data le olivine delle 7 varietà considerate erano immature ma i noccioli avevano raggiunto le dimensioni (asse polare e trasversale) di quelli ricavati da olive mature dell'anno precedente. Ecco i valori della seconda osservazione (11-IX-1948) sui noccioli (in dmm.):

Tabella XIV

Valori carpometrici delle varietà baresi

	« Paesana »	« Coratina »	« Monopoli »	« Leccese »	« Cellina »	« Pizzuta »	« Spagna »
Diam. pol. D .	150,16	168,77	131,60	131,95	177,25	135,96	265,12
Diam. tras. d .	76,66	74,02	54,83	59,45	88,98	53,95	80,70
Rap. $= \frac{1}{2} a_{11}$	1,959	2,280	2,400	2,196	1,992	2,520	3,285

I valori di a_{11}, a_{21} e a_{31} risultano in tutte le suddette varietà identici — in quanto le differenze non sono significative — a quelli ottenuti nell'annata precedente 1947.

Esaminati dei campioni (di 1000 foglie e 500 noccioli di olive scelte a caso) della varietà « Cellina di Nardò » raccolti in un oliveto dell'agro di Cellino S. Marco (Brindisi) ho ottenuto:

Foglie	Noccioli
$L = 542,72$	D 145,61
$l = 151,50$	d 64,11
$a_{12} = 3,5821$	$\frac{1}{2} a_{11} = 2,2713$

e risultati identici (i valori potendosi considerare eguali) sono stati ottenuti da Jovino (14) nel Salento: $L = 546,10$ $l = 151,0$ (su 100 foglie), $D = 147,0$ $d = 64,0$ e da Degli Atti (10) nella zona di Lecce–Gallipoli (su 100 drupe prese a caso); $D = 145,0$ $d = 65,0$.

Quindi quello che si è detto per gli indici fogliari si può ripetere per gli indici carpometrici rispetto alla validità e significanza di detti indici. Infatti ad es. su una pianta di « Pizzutella » del podere « Balbiani » ho potuto accertare che alcuni rami erano stati innestati con un'altra varietà (toscana) ben diversa dalle 7 considerate, prendendo semplicemente le misure dei noccioli, i cui valori medi sono i seguenti (in dmm.):

Tabella XI

Peso e valori carpometrici nel biennio 1947 48

	D	d	$\frac{1}{2} a_{11}$	Peso in gr.
Anno 1947	124,42	72,31	1,719	0 39
Anno 1948	122,01	70,52	1,730	0,39

In altri casi non simili invece bisognerà ricorrere oltre agli indici carpometrici (a_{11}) anche a quelli fogliari (a_{12}), come ad es. per le due varietà siciliane « Morghetana » e « Bianca », dei quali si sono ricavati

i seguenti valori ottenuti da osservazioni compiute in Acireale (Catania) nel 1947:

« Morghetana » (nocciolo)
$$\begin{cases} D = 167 \\ d = 80 \\ \frac{I}{2} a_{11} = 2,08 \end{cases}$$

« Morghetana » (foglia)
$$\begin{cases} L = 587,21 \\ I = 144,13 \\ a_{12} = 4,074 \end{cases}$$

« Bianca » (nocciolo)
$$\begin{cases} D = 174 \\ d = 73 \\ \frac{I}{2} a_{11} = 2,36 \end{cases}$$

« Bianca » (foglia)
$$\begin{cases} L = 687,50 \\ I = 109,50 \\ a_{12} = 6,278 \end{cases}$$

Difatti nella « Bianca » l'indice a_{21} è quasi identico alla « Spagna », e le due varietà si possono nettamente separare tenendo conto di a_{11}; la « Morghetana » pure avendo i valori vicini a quelli della « Paesana », tuttavia anch'essa può essere bene differenziata da quest'ultima.

Pesati infine i campioni di noccioli dell'annata 1948 si è ottenuto che la differenza in peso tra varietà e varietà è rimasta immutata rispetto al 1947, ma che ciascun nocciolo è aumentato in media del 2 % circa in peso a causa dell'umidità, per non essere ancora bene essiccati.

Per tutti gli indici trovati, oltre i loro valori in assoluto, hanno naturalmente importanza notevole le loro differenze sia, come si è visto, per potere fissare le varietà che, come ora si accennerà, per convalidare l'imparzialità nella scelta dei campioni. Infatti, adottando un metodo diverso in un piccolo campionamento delle foglie, ho trovato per i valori di a_{12}: « Paesana » = 4,211, « Leccese » = 3,467, « Pasola » = 4,076. Confrontando questi primi due valori con quelli di p. 476, si nota una traslazione positiva eguale a: 0,075 (che si ricava facendo la differenza tra la media di questi dati e quella dei dati riportati a p. 476: $\frac{4,211 + 3,467}{2} - \frac{4,132 + 3,397}{2} = 0,075$); quindi per la « Pasola » si ricava: $a_{12} = 4,001$.

IX. – Appendice alla ricerca

L'indagine è stata estesa per i noccioli e le foglie ad altre varietà di olivi della collezione del podere « Balbiani », della Stazione agraria sperimentale di Bari e nei prospetti seguenti vengono riassunti tutti i risultati da me ottenuti per 34 varietà, con l'aggiunta dei valori ricavati da altri ricercatori (Bobone, Zito)

sulle seguenti 13 varietà: « Ciciarello », « Carpellese », « Cornia », « Galega grada », « Galega miúda », « Longal », « Macanilla », « Ottobrarico perciosacchi », « Ottobrarico rotondello », « Pisciottana », « Rotondello », « Sinipolese » e « Verdeal »:

Tabella XVI

Misure di noccioli e foglie

Denominazione (1)	Noccioli			Foglie		
	D	*d*	*D* : *d*	*L*	*l*	*L* : *l*
« Allorino »	146,33	65,86	2,2216	567,29	104,05	5,4519
« Belmonte »	150,71	63,11	2,3881	590,00	140,97	4,1851
« Bianca »	174,00	73,00	2,3800	687,50	109,50	6,2785
« Cannellino »	143,93	58,87	2,4447	654,70	92,74	7,0591
* « Carpellese »	150,00	59,50	2,5200	670,00	170,00	3,9400
« Cellina barese »	172,53	86,82	1,9870	572,18	122,36	4,6762
« Cellina di Nardò »	145,61	64,11	2,2713	542,72	151,50	3,5821
« Cellina piccola »	160,31	77,74	2,0621	700,12	163,61	4,2797
« Cera »	141,90	59,04	2,4031	620,58	91,36	6,7923
*« Ciciarello »	110,00	55,50	2,2500	590,00	120,00	4,5000
« Coratina »	170,64	74,85	2,2790	703,36	137,88	5,1013
*« Cornia »	155,00	52,50	2,6500	590,00	130,00	4,0500
« Correggiolo »	155,38	75,07	2,0698	645,51	162,41	3,9745
« Dal seme »	165,84	58,80	2,8201	580,21	113,62	5,1063
« Dolce »	154,12	73,70	2,0910	624,00	157,26	3,9677
« Dolce piccola »	141,74	64,27	2,2051	577,89	105,78	3,8324
*« Galega grada »	155,72	71,62	2,1880	680,00	109,00	6,2700
*« Galega miúda »	136,00	63,94	2,1490	550,00	121,00	4,5800
« Gordales »	227,25	99,00	2,2956	722,97	128,93	5,6072
« Grappolo »	137,85	76,74	1,7963	534,44	156,29	3,4194
« Grossa di Spagna »	226,60	89,60	2,5290	721,45	106,93	6,7466
« Leccese »	129,96	59,39	2,1880	542,51	159,66	3,3978
« Leccino »	165,54	79,84	2,0732	695,38	152,30	4,5656
« Leucocarpa »	147,48	58,82	2,5070	610,93	88,08	6,9356
*« Longal »	219,10	87,94	2,5200	650,00	87,00	7,4400
*« Macanilla »	149,60	97,56	1,5396	640,00	87,00	7,3100
« Maurino » ?	125,75	80,00	1,5718	494,24	114,24	4,3262
« Monopoli » (Cima Mola)	132,10	54,91	2,4050	676,59	143,77	4,7058
« Morcaccia »	117,35	64,48	1,8199	574,22	129,77	4,4246
« Morghetana »	167,00	80,00	2,0870	587,21	144,13	4,0740
*« Ottobrarico perciasacchi »	160,00	40,00	3,4000	540,00	140,00	3,5800

(1) I nomi preceduti da asterisco si riferiscono alle varietà i cui valori sono stati ricavati da altri autori; quelli senza sono stati ottenuti dallo scrivente.

Continuazione della *Tabella XVI*

Misure di noccioli e foglie

Denominazione (1)	Noccioli			Foglie		
	D	d	D : d	L	l	L : l
*« Ottobrarico rotondello »	120,00	50,00	1,9900	550,00	130,00	4,2500
« Paesana » o « Ogliarola barese »	153,01	78,28	1,9540	665,91	161,15	4,1321
« Pasòla »	165,88	76,93	2,1560	649,44	162,31	4,0010
« Pendolo »	167,53	73,62	2,2755	630,34	123,79	5,0919
« Piangente »	145,61	65,78	2,2134	594,59	113,51	5,2380
*« Pisciottana »	120,00	65,00	1,7120	730,00	160,00	4,3000
« Pizzutella »	135,00	53,74	2,5120	715,43	143,89	4,9722
« Racioppella » o « Raciop-pa »	139,37	62,11	2,2436	717,20	151,62	4,7300
« Re dei Mignoli »	146,82	71,18	2,0626	600,90	152,12	3,9501
« Rondella »	141,49	76,14	2,8582	655,27	185,83	3,5261
« Rossellina »	130,02	72,01	1,8055	598,23	133,52	4,4801
*« Rotondello »	120,00	55,00	2,0100	550,00	120,00	4,5000
« S. Agostino »	192,37	82,00	2,3460	765,15	158,18	4,8371
*« Sinipolese »	150,00	54,50	2,8000	590,00	120,00	4,5900
« Spagna »	262,80	79,76	3,2940	788,15	126,90	6,2107
*« Verdeal »	150,64	83,25	1,8230	560,00	83,00	6,7800

Nel prospetto seguente si riportano gli stessi valori delle medesime varietà trasformati secondo gli indici: a_{11}, a_{21}, a_{12}, a_{22}:

Tabella XVII

Indici di varietà

Denominazione	Noccioli				Foglie				Graduatoria totale
	Rapp. a_{11}	Graduatoria	Lung. a_{21}	Graduatoria	Rapp. a_{12}	Graduatoria	Lung. a_{22}	Graduatoria	
« Macanilla »	3,079	1	3,740	23	7,310	46	4,000	27	97
« Maurino » ?	3,143	2	3,143	6	4,326	19	3,089	1	28
« Pisciottana »	3,424	3	3,000	4	4,300	18	4,562	45	70
« Grappolo »	3,592	4	3,446	12	3,419	2	3,340	2	20
« Rossellina »	3,611	5	3,250	8	4,480	21	3,738	21	55
« Morcaccia »	3,639	6	2,933	2	4,424	20	3,588	12	40
« Verdeal »	3,646	7	3,766	26	6,780	42	3,500	9	84
« Rondella »	3,716	8	3,537	14	3,526	3	4,095	32	57

(1) Vedi nota a pagina precedente.

Continuazione della *Tabella XVII*

Indici di varietà

Denominazione	Noccioli				Foglie				Graduatoria totale
	Rapp. a_{11}	Graduatoria	Lung. a_{21}	Graduatoria	Rapp. a_{12}	Graduatoria	Lung. a_{22}	Graduatoria	
« Paesana »	3,908	9	3,843	28	4,132	14	4,161	33	84
« Cellina barese »	3,974	10	4,313	41	4,676	27	3,576	11	89
« Ottobrarico rotondello »	3,980	11	3,000	3	4,250	16	3,437	7	37
« Rotondello »	4,020	12	3,000	5	4,500	23	3,437	8	48
« Re dei Mignoli »	4,123	13	3,670	21	3,950	8	3,755	22	64
« Cellina piccola »	4,124	14	4,007	34	4,278	17	4,375	39	104
« Correggiolo »	4,139	15	3,884	31	3,974	10	4,034	28	84
« Leccino »	4,146	16	4,138	35	4,565	24	4,346	38	113
« Morghetana »	4,175	17	4,175	38	4,074	13	3,670	15	83
« Dolce »	4,182	18	3,853	29	3,967	9	3,900	25	81
« Galega miùda »	4,298	19	3,400	11	4,580	25	3,437	6	61
« Pasòla »	4,312	20	4,147	37	4,001	11	4,059	29	97
« Galega grada »	4,376	21	3,893	32	6,270	39	4,250	36	128
« Leccese »	4,376	22	3,249	7	3,397	1	3,390	4	34
« Dolce piccola »	4,410	23	3,543	15	3,832	6	3,611	13	57
« Piangente »	4,426	24	3,640	18	5,238	35	3,716	20	97
« Allorino »	4,443	25	3,658	20	5,452	36	3,545	10	91
« Racioppa »	4,487	26	3,484	13	4,730	29	4,482	42	110
« Ciciarello »	4,500	27	2,750	1	4,500	22	3,687	17	67
« Cellina di Nardò »	4,542	28	3,640	19	3,582	5	3,392	5	57
« Pendolo »	4,551	29	4,188	39	5,092	32	3,939	26	126
« Coratina »	4,558	30	4,266	40	5,101	33	4,396	40	143
« Gordales »	4,591	31	5,681	46	5,607	37	4,518	44	158
« S. Agostino »	4,692	32	4,809	43	4,837	30	4,782	46	151
« Bianca »	4,760	33	4,350	42	6,278	40	4,296	37	152
« Belmonte »	4,776	34	3,767	27	4,185	15	3,687	16	92
« Cera »	4,806	35	3,549	16	6,792	43	3,878	24	118
« Monopoli »	4,810	36	3,302	9	4,705	28	4,228	35	108
« Cannellino »	4,889	37	3,598	17	7,059	45	4,092	31	130
« Leucocarpa »	5,014	38	3,687	22	6,935	44	3,818	23	127
« Pizzuta »	5,024	39	3,375	10	4,972	31	4,471	41	121
« Carpellese »	5,040	40	3,750	24	3,940	7	4,187	34	105
« Longal »	5,040	41	5,477	44	7,440	47	4,062	30	162
« Grossa di Spagna »	5,058	42	5,665	45	6,746	41	4,509	43	171
« Cornia »	5,300	43	3,875	30	4,050	12	3,687	18	103
« Sinipolese »	5,600	44	3,750	25	4,590	26	3,687	19	114
« Dal seme »	5,640	45	4,146	36	5,106	34	3,626	14	129
« Spagna »	6,588	46	6,570	47	6,210	38	4,925	47	178
« Ottobrarico perciasacchi »	6,800	47	4,000	33	3,580	4	3,375	3	87

Come si nota, è stata fatta una classifica con graduatoria crescente secondo i valori di a ed una graduatoria totale (ultima colonna) per agevolare i confronti tra le varietà, e per calcolare l'indice di cograduazione che è dato da:

$$I_c = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| G_i - g_i'' \right| - \sum_{i=1}^{n} g_i' - g_i''}{\frac{1}{2}(n^2 - 1)}$$

essendo n il numero delle varietà considerate, g_i' un valore generico della graduatoria del carattere considerato a', g_i'' un valore generico delle graduatoria del secondo carattere a'', e G_i il valore generico della graduatoria d e c r e s c e n t e del carattere a'. Si ha pertanto:

Tabella XVII

Indici di cograduazione

tra a_{11} e a_{21} : $I_c = \frac{870 - 596}{1104} = + 0{,}2481$ (= 24,81 %)

tra a_{11} e a_{12} : $I_c = \frac{886 - 574}{1104} = + 0{,}2826$ (= 28,26 %)

tra a_{11} e a_{22} : $I_c = \frac{844 - 604}{1194} = + 0{,}2173$ (= 21,73 %)

tra a_{21} e a_{12} : $I_c = \frac{884 - 680}{1104} = + 0{,}1847$ (= 18,47 %)

tra a_{21} e a_{22} : $I_c = \frac{854 - 502}{1104} = + 0{,}3206$ (= 32,06 %)

tra a_{12} e a_{22} : $I_c = \frac{908 - 588}{1104} = + 0{,}2898$ (= 28,98 %)

Poichè il valore minimo per aversi una significanza al 5 % e all'1 % è rispettivamente 0,29 e 0,27, risulta che tra le 6 precedenti combinazioni soltanto quella tra a_{21} (lunghezza del nocciolo) e a_{22} (lunghezza della foglia) è significativa. Si constata perciò che i sei indici di cograduazione sono positivi, non significativi ad eccezione di $a_{21} - a_{22}$, e che peraltro, essendo il suo valore (0,3206) abbastanza piccolo, possono considerarsi tutti i caratteri a_{11} (rapporto del nocciolo), a_{21} (lunghezza del nocciolo), a_{12} (rapporto della foglia) ed a_{22} (lunghezza della foglia) indipendenti tra loro.

Mediante tali valori di a_{kh} riportati nella seconda parte dei precedenti specchi, si può ottenere la suddivisione sistematica delle piante

di olivi, tenendo conto che due individui o due gruppi di olivi appartengono alla stessa:

subvarietas quando $\sum_{s=1}^{2} \left| a^i_{1s} - a^j_{1s} \right| + 8{,}3 \sum_{r=1}^{2} \left| a^i_{2r} - a^j_{2r} \right| < 0{,}1$

varietas quando $\sum_{s=1}^{2} \left| a^i_{1s} - a^j_{1s} \right| + 8{,}3 \sum_{r=1}^{2} \left| a^i_{2r} - 2^j_{2r} \right| < 0{,}4$

series quando $\sum_{s=1}^{2} \left| a^i_{1s} - a^j_{1s} \right| + 8{,}3 \sum_{r=1}^{2} \left| a^i_{2r} - a^j_{2r} \right| < 1{,}6$

subspecies quando $\sum_{s=1}^{2} \left| a^i_{1s} - a^j_{1s} \right| + 8{,}3 \sum_{r=1}^{2} \left| a^i_{2r} - a^j_{2r} \right| < 6{,}4$

species quando $\sum_{s=1}^{2} \left| a^i_{1s} - a^j_{1s} \right| + 8{,}3 \sum_{r=1}^{2} \left| a^i_{2r} - a^j_{2r} \right| < 25{,}6$

Si fa presente che tali valori riportati sono in progressione geometrica e che il significato delle denominazioni di subvarietas, varietas, ecc. si avvicina in certi casi a quello stabilito, seppure vagamente, da alcuni botanici.

Si avverte che solo quando $\sum_{s=1}^{2} \left| a^i_{s1} - a^j_{s1} \right|$ oppure $\sum_{r=1}^{2} \left| a^i_{r2} - a^j_{r2} \right|$ è maggiore di 1,0, risulta molto bene apprezzabile a vista una differenza di varietà.

Si fa anche notare che il numero delle varietà, nel senso poc'anzi stabilito, risulta ridotto, e cioè, nel nostro caso, inferiore a 47, perchè ad es. la « Rotondella » e l'« Ottobrarico rotondello » devono considerarsi la medesima varietà, ecc.

Appare naturale che dai prospetti precedentemente riportati possano trarsi infinite altre conclusioni, molte delle quali abbastanza evidenti.

X. – Considerazioni e conclusioni

Con l'accennato metodo di indagine per la ricerca di un indice biometrico è risultata possibile l'individuazione delle varietà considerate, avendo ricavato i tre indici carpometrico, fogliare e fiorale (a_{i1} , a_{i2} , a_{i3}), caratteristici d'ogni varietà di olivo (*Olea europaea* L.)

i quali, come si è esposto nei precedenti capitoli, non variano sensibilmente secondo le stagioni, nè da località a località, nè da sistema a sistema di coltura; non risentendo di tali importanti fattori possiamo considerarli indipendenti e non a torto chiamarli indici di varietà dell'olivo.

Infatti, mediante opportuni calcoli statistici si è trovato che altri caratteri e fattori non sono caratteristici della varietà, ma differiscono evidentemente con il sistema di coltura, con l'annata e da località a località, come ad es. il portamento biologico, la produttività, il % aborto, ecc., mentre altri fattori essendo troppo influenzati da altre variabili ed essendo così difficilmente comparabili, come ad es. il numero delle infiorescenze, il peso delle drupe e del nocciolo, ecc. sono da escludersi da una considerazione particolare.

A tal fine l'impostazione del presente lavoro e l'ulteriore studio più approfondito sugli indici principali varietali e sulle matrici dei caratteri in generale sarà di un certo vantaggio per ulteriori ricerche se, come suppongo, può agevolare e condurre in modo definitivo alla classificazione ed identificazione delle varietà dell'olivo.

Infatti, in Italia vengono segnalate oltre 300 varietà, descritte e distinte senza una base sistematica e senza una unicità di criteri scientifici, per cui la questione dell'identificazione delle varietà nell'olivo rimane finora uno degli argomenti più importanti, non ancora risolti completamente dagli ultimi Congressi olivicoli.

Inoltre non è stata fatta finora una n e t t a suddivisione in individui, sottoforme, forme, subvarietas, varietas, series e subspecies dell'*O. europaea* in quanto le modificazioni e le variazioni nei caratteri morfologici — presi per base nella descrizione — risultano graduali e piuttosto continue nella suddetta specie, che può perciò dirsi allo stato attuale relativamente omogenea (cioè senza forti transizioni di caratteri ed aspetti) anche perchè forse la sua evoluzione morfo-ecologica, le caratteristiche fenologiche e gli altri caratteri biologici sono pure influenzati, a lunga scadenza, dalle modificazioni colturali.

Ritengo pertanto che solamente con una indagine statistica, mediante indici biometrici, sarà possibile seguire la progressione morfologica delle unità sistematiche della species *Olea* e fissare razionalmente il concetto delle unità sistematiche nell'olivo mediante variazioni simultanee dei caratteri morfologici di tre organi fondamentali della pianta.

Quantunque non necessario, ritengo che sia utile, per maggior sicurezza, aggiungere per ogni varietà, oltre a quelli già consigliati, i valori del peso medio del nocciolo, del rapporto medio tra il diametro

longitudinale e quello trasversale massimo e minimo del nocciolo, schemi grafici degli organi principali suddetti tracciati con particolari metodi di misurazione con rilievi stachiometrici, e valori biometrici della mandorla; ritengo che tutte le altre lunghe descrizioni con espressioni più o meno vaghe e late, seppure corredate da altre misurazioni medie e da fotografie, siano completamente inutili e poco pratiche, perchè complicano e non risolvono il problema, riuscendo in tal modo impossibile distinguere le varietà, qualora in tali descrizioni non si considerino gli indici proposti. *

Pertanto solo seguendo la via della ricerca biometrica si potrà formare una classificazione secondo uno schema di sistematica, che non lasciando più le singole entità inferiori della specie nei loro significati ambigui, tassonomicamente ed ecologicamente considerati, potrà essere utile per dare una più precisa e netta distinzione dei raggruppamenti di una stessa unità sistematica.

Cosicchè, invece delle descrizioni più o meno generiche e delle altre caratteristiche non ben definite, come quelle attualmente in uso, per individuare il biotipo o il climatipo o le varietà x, y... e le sottovarietà x' y'... di un dato ecotipo o le forme e sottoforme di un isoreagente, si dirà ad es. che due piante appartengono ad uno stesso gruppo $x \equiv (a_{i1}, a_{i2}, a_{i3})$ quando, per ipotesi, $0{,}4 \leqq dv \leqq 1{,}6$, ed a uno stesso sottogruppo $x' \equiv (a'_{i1}, a'_{i2}, a'_{i3})$ quando per ipotesi $0{,}1 \leqq dv \leqq 0{,}4$, ecc. (dopo essere stati scelti opportunamente gli intervalli di dv in modo da soddisfare in linea teorica e pratica certe esigenze, errori di misure, ecc. e tenendo conto delle eventuali nette discontinuità nei valori).

Si avrà, in definitiva, il vantaggio di evitare le ambiguità e le sinonomie di denominazioni, di ridurre conseguentemente il numero delle varietà, di poter scegliere e propagare facilmente le varietà migliori in ogni zona ottenendo aumento di produzione media dell'olio, miglioramento della qualità (creazione di olii tipici) e si individueranno molto più agevolmente i centri di massimo polimorfismo.

* In modo simile dice Heincke (32, p. 166), nel suo studio sulle aringhe, fatto quasi per lo stesso fine che lo scrivente si è proposto per l'olivo: « una esatta descrizione delle varietà e delle specie..... può raggiungersi soltanto con la misura e col numero.....; bisogna riconoscere che la maggior parte delle diagnosi di specie e delle descrizioni dei nostri manuali sistematici sono poco più che etichette da collezioni e riescono del tutto inutili pel riconoscimento della somiglianza e dell'affinità degli oggetti naturali ».

RIASSUNTO

Premessi alcuni cenni intorno all'interessante problema della ricerca della classificazione delle varietà di olivo, nonchè una descrizione sommaria delle caratteristiche degli organi principali delle piante d'olivo della provincia di Bari, l'A. indaga, descrivendone il metodo, sulla possibilità di ricavare un indice generale di varietà.

Facendo oggetto d'osservazione 7 varietà di olivi pugliesi egli ha potuto distinguere biometricamente le suddette varietà e constatare che si possono ottenere tre particolari indici (carpometrico, fogliare e fiorale), mediante i quali con semplici misure tutte le varietà d'olivo vengono separate. Aggiungendo ai suddetti indici altri dati peculiari, l'A. riporta per ogni varietà una matrice di valori e le condizioni per le quali è possibile morfologicamente costituire le unità sistematiche.

Pur avendo esteso la ricerca ad altre varietà, egli considera lo studio come preliminare in quanto dai risultati soddisfacenti ottenuti, mediante anche riprove di osservazioni, l'autore si ripromette di sviluppare ancora in profondità e soprattutto in estensione le ricerche statistiche nell'intento di stabilire scientificamente differenze e raggruppamenti per l'identificazione di tutte le varietà d'olivo.

SUMMARY

PRELIMINARY CONTRIBUTION TO A BIOMETRICAL STUDY OF OLIVE VARIETIES IN BARI PROVINCE

by Salvatore Di Prima

The author has investigated the possibility of establishing a general index of varieties based on the characteristics of the principal parts of olive trees.

Studying 7 varieties of olives in Apulia the author was able to distinguish each variety by means of their biometrical characteristics and states that by means of three indexes (referring to the fruit, the leaf and the flower) it is possible to identify all olive varieties. Adding to these indexes other data the systematic units can be well established.

This preliminary report will be followed by further observations which, in the author's opinion, will enable a scientific basis for the identification of olive varieties to be obtained.

BIBLIOGRAFIA

(1) Zito, F. Esame biometrico del nocciolo delle olive come base complementare di classificazione delle varietà. *L'Olivicoltore*, 1932, n. 24, pp. 2–5.

(2) Zito, F. Le varietà di olivo da olio in Italia. *L'Olivicoltore*, 1930, n. 48, p. 2 e n. 49, p. 6; 1931, nn. 1 2, pp. 6 -9.

(3) Vivarelli L. Studio biometrico sull'olivo di Andria o S. Agostino. Portici, Tip. E. Della Torre, 1929, p. 461 e segg.

(4) Vivarelli, L. Studio biometrico sull'olivo di Cerignola. *L'Italia Agricola*, 1932, anno 69°, pp. 17–20.

(5) Bobone, A. Essai sur la caractérisation des varietés de l'olivier. Etude biométrique. Lisboa, Tipografia Casa Portuguesa, 1933, pp. 10 e 46.

(6) Pantanelli, E. L'importanza dello studio delle varietà di olivo. Estratto dagli *Atti del Congresso Olivicolo Meridionale*, Bari, 1934, p. 109.

(7) Pecori, R. La coltura dell'olivo in Italia. 1891, p. 52.

(8) Marinucci, M. Schema di sistemazione delle razze d'olivo coltivate nell'Italia meridionale. *Atti Ist. Incoragg.*, Napoli, 1908, V, p. 8.

(9) Frezzotti e Nobili. Le ricerche fisico–chimiche su gli olii di oliva italiani di diversa varietà e provenienza. *L'Olivicoltore*, 1932, IX, n. 11, pp. 5–7.

(10) Degli Atti, M. Le varietà delle olive da olio nel Leccese. Napoli, Prete, 1930, p. 5.

(11) Bonnet, J. La classificazione delle varietà di olivi. *L'Olivicoltore*, 1925, II, nn. 16, 20, 21.

(12) Pantanelli e Brandonisio. Le varietà di olive coltivate nel Molise, nella Puglia e nella Lucania. Rapporto all'XI Congresso internazionale Oliv., Lisbona, 1933, p. 1 e segg.

(13) Autori diversi. Relazioni delle Commissioni tecniche istituite dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Le varietà di olivo coltivate in Italia. Roma, Tipografia Federazione Ital. dei Consorzi Agrari, XV, pp. 28–50 e p. 285.

(14) Jovino, S. Le varietà di olivo coltivate nel Salento. Rapporto all'XI Congr. internaz. Oliv. Lisbona, 1933, p. 35; cfr. pubblic. prec. (13).

(15) Frezzotti, G. Studio biometrico sulle olive di differenti varietà e provenienze. Pubblic. prec. (13), p. 285.

(16) Campbell, C. Studi sull'olivo in terra di Bari. Pubbl. n. 4 della Staz. Agraria Sperim. di Bari, 1921, p. 1 e segg.

(17) Paterson, D. D. Statistical technique in agricultural research. New York and London, McGraw–Hill Book Company, Inc., 1939, pp. 29 e 183.

(18) Di Prima, S. Principali calcoli statistici ed applicazioni per le ricerche nel campo agrario. Supplemento agli *Annali della Sperimentazione Agraria*, nuova serie, 1948, vol. II, paragr. 5, 9, 14 e 15.

(19) Savastano, L. Le varietà in arboricoltura. *Annali della Scuola Superiore di Agricoltura*, Portici, 1889, p. 460.

(20) Caruso, G. Monografia dell'olivo. Torino, 1883, p. 13.

(21) La classificazione ecologica dell'olivo in Italia. *L'Olivicoltore*, 1932, IX, n. 15, pp. 1–3.

(22) Martínez Robles, F. Ensayo sobre las castas de olivos de Andalucía. Madrid, 1833, p. 84.

(23) Sabas Evil. El olivo o tratado de olivicultura. Sevilla, 1908, p. 29.

(24) Reynaud, J. Guide pratique de la culture de l'olivier. Son fruit et son huile. Paris, 1863, p. 24.

(25) Cambiat, L. Etude monographique, géographique et économique de l'olivier dans le Nord–Est de la Tunisie. Tunis, 1929, p. 1.

(26) Liso, A. Contributo allo studio delle varietà della specie *Olea europaea* L. Estratto da *Atti e Relazioni dell'Accademia Pugliese delle Scienze*, 1946, nuova serie, vol. IV, pp. 3 e 4.

(27) Campbell, C. Observations biologiques sur l'*Olea europaea*. (Estratto d'una comunicazione al I Congresso internaz. d'Olivicoltura). Toulon, 1908, p. 1 e segg.

(28) Tosti Crice, E. Contributo allo studio delle varietà d'olivo della provincia di Littoria. *L'Italia Agricola*, 1937, p. 821.

(29) Ciferri, R. Il genere *Olea* e l'origine dell'*Olea europaea*. *L'Olivicoltore*, 1941, p. 235.

(30) Mazzolani, G. La patria dell'olivo. *L'Olivicoltore*, 1941, p. 141.

(31) Jovino, S. Un caratteristico caso di eteromorfismo nell'olivo. *L'Olivicoltore*, 1937, n. 4, p. 3.

(32) Federico, R. L'individuo e la specie. Firenze, Sansoni, 1943, pp. 66–68, 82–83, 166.

(33) Heincke, F. Naturgeschichte des Herings. Teil I. Die Lokalformen und die Wanderung des Herings in den europäischen Meeren. Berlin, Otto Salle, 1898.

(34) Coupín, A. Contribución al estudio de los caracteres que permiten distinguer las variedades del olivo. *Atti VII Congr. Oliv.*, Sevilla, 1924.

Ricevuto l'11 dicembre 1948.

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELL'UNIVERSITÀ
(Direttore: Alessandro Morettini)
FIRENZE

A. Morettini ed E. Bagnoli

L'AUTOSTERILITÀ DELL'OLIVASTRA "SEGGIANESE" DEL MONTE AMIATA *

Nel massiccio vulcanico dell'Amiata, come in altre formazioni montuose analoghe che si elevano a notevole altezza sul territorio circostante, è agevole distinguere le varie zone colturali climatiche, delimitate dalla altitudine.

Nella parte più elevata, oltre i mille metri, si estende la zona del faggio; a questa fa seguito più in basso, grazie anche alla natura trachitica del terreno, la zona del castagno.

Mentre la zona del faggio corona la parte più elevata della montagna, la zona del castagno circonda quasi completamente l'intero massiccio con una fascia di varia larghezza a seconda della pendenza del terreno, dell'esposizione e della natura litologica e pedologica del terreno. Dove il castagno non trova più condizioni climatiche favorevoli, e ciò si riscontra al disotto di una quota che si aggira intorno ai 7–800 metri, prendono il sopravvento le comuni colture arboree ed erbacee. Fra le arboree nella zona pedemontana e collinare, la vite, l'olivo ed i fruttiferi sono largamente rappresentati e prosperano specie dove sul suolo di natura pliocenica affiora la roccia di origine vulcanica.

L'olivo trova condizioni particolarmente propizie nel versante sud occidentale e nelle esposizioni migliori dell'erta pendice dell'Amiata e dei suoi contrafforti, fin verso il fondo della valle lungo la quale scorre l'Orcia.

È specialmente nei comuni di Seggiano, di Arcidosso e di Casteldelpiano, della provincia di Grosseto, che la coltura dell'olivo è particolarmente intensa. Qui si riscontra una varietà di olivo, che ben si distingue dalle altre ben note, coltivate in Toscana, per la grande mole che gli alberi sono capaci di raggiungere oltre che per le altre caratteristiche morfologiche relative al portamento dei rami, alla forma e grandezza delle foglie e dei frutti di cui ora tratteremo.

* Lavoro eseguito mercè una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

Questa varietà è talmente apprezzata per la sua produttività dagli olivicoltori del luogo, che nei suddetti tre comuni, e specialmente in quello di Seggiano, essa è coltivata con l'esclusione di quasi tutte le altre comuni varietà toscane. Infatti si hanno delle vaste aree olivetate in cui la « Seggianese » raggiunge perfino il 99 % degli olivi coltivati.

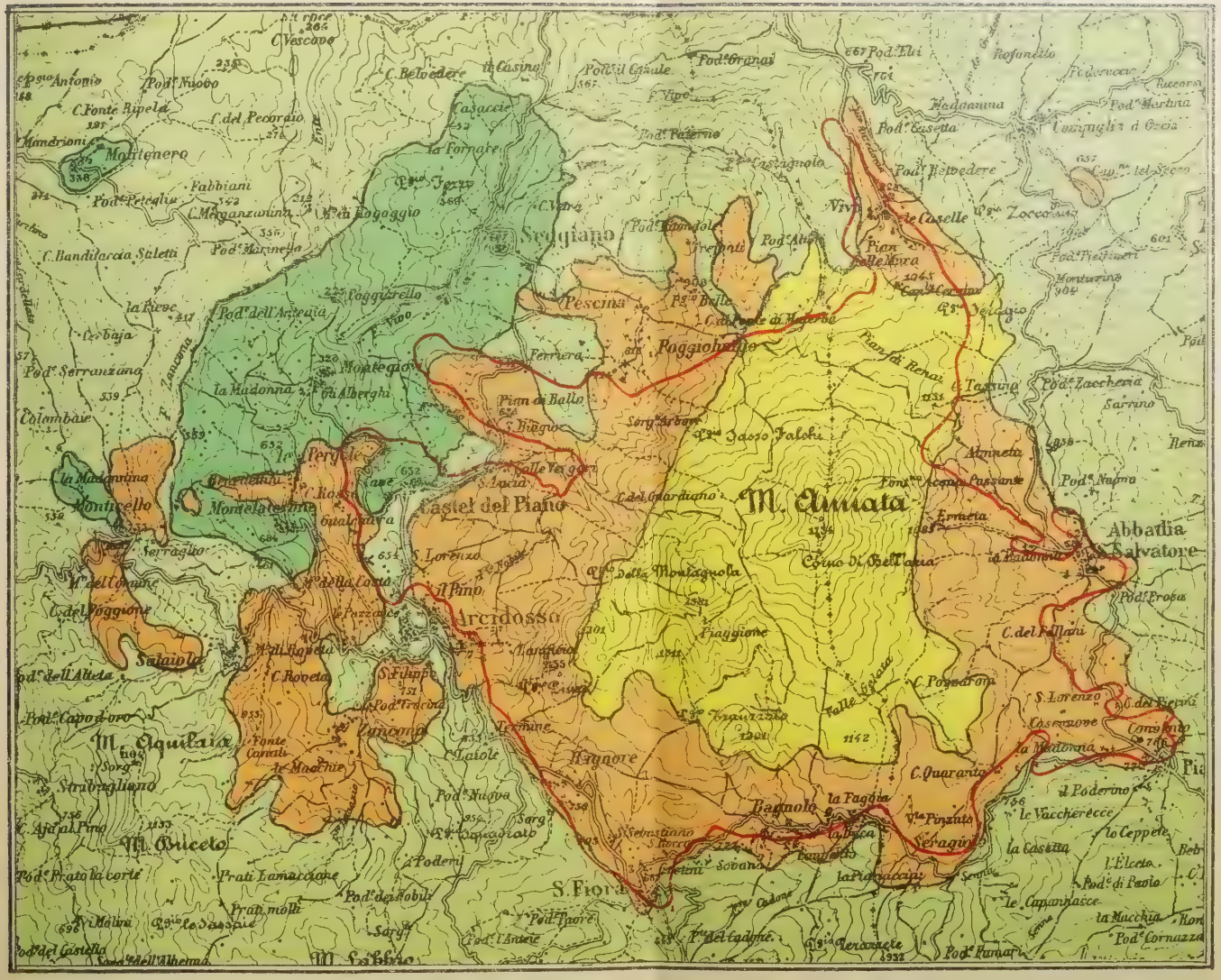
La zona olivetata, costituita con la prevalenza della sola olivastra « Seggianese », comprende gran parte del territorio del comune di Seggiano, di Casteldelpiano, di Arcidosso nel quale è possibile coltivare l'olivo. Solo al di fuori del limite di questi comuni e, man mano che ci si allontana da questi, alla olivastra subentrano, gradualmente, le altre varietà e specie il « Moraiolo » e il « Frantoio ». Gli oliveti costituiti in prevalenza con le varietà « Moraiolo e « Frantoio » distano dai detti comuni, in linea d'aria, dai 3 ai 5 chilometri.

L'esistenza di oliveti costituiti quasi esclusivamente di una sola varietà nei comuni ricordati nei quali la presenza di varietà estranee sussiste solo nei limiti dall'1 al 5 %, ha fatto sorgere in uno di noi, che da tempo si occupa di determinare il comportamento delle varietà di olivo nei riguardi della loro biologia fiorale e di fruttificazione (1, 2, 3, 4, 5 e 6), il desiderio di indagare il comportamento di queste varietà sotto questo punto di vista. Ciò perchè, in base all'esperienza precedentemente acquisita, la presenza nella maggioranza degli oliveti soltanto dell'1 % di alberi appartenenti a varietà diverse dall'olivastra « Seggianese », ha fatto supporre che ove la varietà fosse stata autosterile il numero degli olivi, appartenenti ad altra varietà, non poteva ritenersi sufficiente per produrre il polline necessario per fecondare, in modo adeguato, i fiori dell'olivastra.

Dal punto di vista pratico la questione assumeva pertanto un notevole interesse pratico. La ricerca si è potuta compiere grazie alla attiva collaborazione di quello di noi residente sul posto in qualità di Ispettore agrario.

Procedura adottata per lo studio dell'autosterilità ed autofertilità

a) Ricerca di cloni nell'olivastra. – La determinazione del comportamento della varietà nei riguardi dell'allegagione del frutto, con o senza l'apporto di polline estraneo, è stata fatta precedere da uno studio accurato degli individui costituenti la



DISTRIBUZIONE DELLE COLTURE ARBOREE NEL MONTE AMIATA

Zona del faggio.

Zona del castagno

Territorio in cui sono convenienti le colture dell'olivo e delle altre piante arboree e le comuni colture erbacee. Gli oliveti sono costituiti dalla consociazione di più varietà.

Territorio nel quale gli oliveti sono costituiti in grande prevalenza dalla sola varietà « Seggianese ».

Limite delle trachiti.

Fig. 1. – Veduta panoramica di oliveti costituiti con « Seggianese » nel comune di Casteldelpiano dell'Amiata.

varietà allo scopo di determinare, nell'ambito della stessa varietà, l'esistenza di cloni non identici e distinguibili dal punto di vista morfologico e biologico.

Questa indagine non ha però dato risultati positivi. Tutte le piante esaminate hanno dimostrato di possedere identici caratteri morfologici, ciò che fa ritenere che la varietà sia costituita, nei vari individui che la compongono, da un unico clone.

Le ricerche sulla fecondazione artificiale con il polline di altre piante, appartenenti alla stessa varietà, hanno confermato questo punto di vista. La propagazione dell'olivastra, difatti, da secoli si effettua per la via agamica e tutt'oggi, per assicurare l'identità della varietà, si preferiscono per la costituzione di nuovi oliveti delle piante da ovolo o da talea, prodotte sul posto.

b) Caratteristiche della varietà «Seggianese». – Già uno di noi (7) ha messo in evidenza l'importanza di questa varietà nel territorio del Monte Amiata. Questa varietà, nella zona in esame, trova condizioni climatiche e pedologiche molto favorevoli; non così al di fuori di essa, dove è pure diffusa ma figura come una varietà secondaria, predominando le altre varietà.

Questa varietà si riscontra infatti anche nel comune di Montalcino della provincia di Siena ed in varie contrade del Grossetano, ma qui si coltiva in consociazione con il « Frantoio » ed il « Moraiolo », nelle consuete proporzioni.

L'albero è capace di assumere un grande sviluppo; a pari età e condizioni di ambiente la statura dell'olivastra è doppia di quella degli alberi di « Frantoio » e di « Moraiolo ». Per tale caratteristica questa varietà ricorda la « Caninese », coltivata nella provincia di Viterbo, ma ne differisce per altri caratteri morfologici.

L'albero presenta un notevole vigore. Il tronco è diritto, capace di raggiungere, nelle piante adulte, delle grandi dimensioni, con corde e formazioni ovulari ben sviluppate.

Le singole branche principali sono assurgenti, i rami parzialmente penduli. L'albero assume un aspetto maestoso, che si riscontra solo in varietà coltivate in zone a clima più mite come nella Maremma e nell'Italia meridionale.

Le foglie sono lanceolate con mucrone all'apice e picciolo ricurvo alla inserzione. La massima larghezza della lamina si riscontra ad un quarto dall'apice. Le dimensioni medie sono le seguenti:

Larghezza massima 15 mm.; media mm. 12,5; minima mm. 11
Lunghezza massima 85 mm.; media mm. 69,2; minima mm. 55

Nella pagina inferiore la nervatura mediana è bene pronunciata, le secondarie appena evidenti. La colorazione delle foglie è di un verde bottiglia nella pagina superiore, argentea opaca in quella inferiore.

La percentuale dei fiori con ovario abortito ascende in media al 30–40 %. L'anomalia perciò si presenta in misura piuttosto elevata. Il frutto è di forma subsferica, leggermente incavato all'inserzione del picciolo ed emisferico all'apice, di colore, avanti la maturità, verde chiaro; alla maturazione nero, mascherato da una leggera pruina facilmente asportabile.

La maturazione è contemporanea nella gran maggioranza delle drupe.

Le dimensioni medie del frutto sono le seguenti:

Lunghezza mm. 13,92 volume medio di 100 olive 135 cm^3
Diametro mm. 12,01 peso medio di 100 olive 135 cm^3

Quella del picciolo:

Lunghezza mm. 3,5
Diametro mm. 0,5

Fig. 2. — Albero di « Seggianese ».

Il nocciolo è di forma ellittica, con apice mucronato, di colore giallo, con solchi longitudinali ben evidenti specie verso l'apice.

Dimensioni medie:

Lunghezza mm. 10
Diametro mm. 7,2

La maggior parte dei noccioli sono privi di semi normali.* La resa in olio è molto elevata salendo in media al 30,23 %. L'olio è di

* Su questa caratteristica sono in corso indagini di natura embriologica per determinare le cause di questo inconsueto aborto del seme.

ottima qualità. La varietà è molto soggetta all'alternanza, per cui ad un'annata di carica succede un'annata vuota o quasi. È invece resistente alla rogna ed al cicloconio.

Nella zona, come si è detto, è considerata un'ottima varietà e, pertanto, è propagata a preferenza di altre.

c) Ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione. – Delle ricerche preliminari sono state eseguite nell'annata 1946–47, ma le conclusive sono state condotte nell'annata 1947–48. Il metodo seguìto è quello già applicato da tempo da uno di noi, e reso noto nelle pubblicazioni già citate. In succinto, la procedura adottata è stata la seguente: pochi giorni prima dell'antesi dei fiori, si chiudono dei rametti con le infiorescenze, mediante appositi sacchetti di carta adatta, previo l'accurato conteggio delle infiorescenze stesse. Per impedire la penetrazione del polline, attraverso la legatura del sacchetto al ramo, si inserisce della bambagia. In ogni sacchetto si chiudono i rametti fioriferi aventi dalle 50 alle 100 infiorescenze, pari a circa 750–1500 fiori. Il numero dei sacchetti da applicare per ogni albero viene regolato in relazione alle varietà impollinatrici da saggiare ed ai controlli che si vogliono adottare. Per avere un concetto esatto dei frutti allegati nelle condizioni naturali di impollinazione, in pari tempo, in un numero adeguato di rametti fioriferi, si contano le infiorescenze senza peraltro chiuderli in sacchetti.

Nel momento dell'antesi, parte dei sacchetti si lasciano chiusi, come primo controllo e ciò allo scopo di determinare il numero dei frutti allegati con il proprio polline; altri sacchetti sono riaperti ed impollinati artificialmente con il polline della stessa pianta o di altra pianta appartenente alla stessa varietà o clone al fine di controllare l'influenza che, eventualmente, potrebbe esercitare sulla fecondazione dei fiori l'ambiente limitato nell'interno dei sacchetti. Altri sacchetti infine, sono pure riaperti ed i fiori sono impollinati con polline prelevato da olivi delle altre varietà che si vogliono saggiare. I sacchetti, e quindi i rametti diversamente impollinati, si tengono distinti gli uni dagli altri con appositi numeri segnati in adatte etichette e registrati separatamente.

Non appena è terminata l'antesi si asportano i sacchetti di carta per rimettere, al più presto, i rametti nelle condizioni naturali di ambiente. In seguito, ultimata la cascola naturale dei frutti, ciò che di solito avviene dopo un mese e mezzo o due dalla data dell'impollinazione, si procede al conteggio dei frutti residuati in tutti i rametti

Fig. 3. – Gruppi di olivi (« Seggianese ») con rametti fioriferi rinchiusi in sacchetti di carta.

oggetto dell'indagine. Dalle cifre rilevate dei fiori e dei frutti allegati si desume il comportamento delle varietà.

Nel caso specifico si sono segnati n. 5 olivi appartenenti alla olivastra « Seggianese » in oggetto ed in ciascun albero il 16 giuno 1948, prima dell'antesi si sono individuati dai 40 ai 50 rametti fioriferi da chiudere in sacchetti e dai 10 ai 15 rametti da lasciare liberi. Per l'impollinazione artificiale di parte dei fiori chiusi in sacchetti si è prelevato il polline: 1) dai fiori di un'altra pianta appartenente alla stessa olivastra « Seggianese », allo scopo di controllare se, con la fecondazione autogama artificiale, si consegue o meno la fruttificazione; 2) dai fiori di altre varietà e precisamente: del « Frantoio », del « Moraiolo » e della « Caninese ».

Il conteggio dei frutti si è effettuato il 14 luglio 1948 e si è ripetuto il 26 settembre. Nella tabella I sono riportati i dati raccolti in ogni singolo albero e nella tabella II i dati complessivi medi relativi alla varietà.

Tabella I

Dati raccolti per la individuazione dell'autosterilità ed autofertilità dell'olivastra «Seggianese»

Pianta N.	Rami con infiorescenze	N. dei rami considerati	N. mignole all'insacchettamento 16-VI-28	N. fiori all'insacchettamento 16-VI-28	Racemi e drupe riscontrate nel conteggio del 26-VIII-1948			
					Racemi N.	Drupe N.	Racemi % mignole	Drupe ‰ fiori
1	Chiusi non impollinati	10	557	8.355	2	2	0,32	0,23
	× olivastra altra pianta	7	369	5.535	1	1	0,27	0,18
	× «Moraiolo»	10	642	9.630	92	108	44,33	11,21
	× «Frantoio»	10	538	8.070	73	87	13,71	10,85
	Liberi controllo	7	811	12.165	164	192	20,22	15,78
2	Chiusi non impollinati	10	453	6.795	3	5	0,65	0,78
	× olivastra altra pianta	10	525	7.875	1	1	0,22	0,12
	× «Moraiolo»	9	546	8.190	132	166	24,17	20,26
	× «Frantoio»	9	532	7.980	144	178	27,06	22,30
	Liberi controllo	10	762	11.430	139	163	18,24	14,26
3	Chiusi non impollinati	9	374	5.610	1	1	0,27	0,17
	× olivastra altra pianta	10	592	8.880	5	5	0,84	0,56
	× «Moraiolo»	8	506	7.590	52	62	10,27	8,15
	× «Canino»	9	530	7.950	0	0	0,00	0,00
	Liberi controllo	8	635	9.525	86	105	13,54	11,02
4	Chiusi non impollinati	5	257	3.855	0	0	0,00	0,00
	× olivastra altra pianta	10	556	8.340	1	1	0,18	0,12
	× «Moraiolo»	10	689	10.335	188	223	27,34	21,57
	× «Frantoio»	10	496	7.440	34	34	6,85	4,56
	Liberi controllo	7	525	7.875	114	129	21,71	16,38
5	Chiusi non impollinati	8	348	5.220	0	0	0,00	0,00
	× se stesso	8	482	7.230	5	5	0,69	0,71
	× olivastra altra pianta	8	506	7.590	3	3	0,59	0,39
	× «Frantoio»	9	337	5.055	55	71	16,32	14,04
	Liberi controllo	8	464	6.960	126	147	27,15	21,12

Fig. 4. – Vecchio esemplare di « Seggianese »

Dati raccolti per la individuazione della autosterilità ed autofertilità della varietà olivastra «Seggianese».

Dal prospetto analitico relativo ai cinque olivi ed a quello riassuntivo (tabelle I e II) emerge chiaro quanto segue, e cioè che:

1) I fiori chiusi nei sacchetti, non riaperti e perciò sicuramente autoimpollinati, non hanno praticamente fruttificato giacchè solo in tre piante si è ottenuta la formazione di qualche frutto, da

attribuire, probabilmente, alla penetrazione di polline estraneo attraverso qualche imperfezione dei sacchetti di carta. La percentuale massima di allegagione infatti si ha nella pianta n. 2 che ha raggiunto il 0,78 % dei fiori.

2) I fiori chiusi nei sacchetti riaperti ed impollinati artificialmente al momento dell'antesi, con il polline prelevato da piante appartenenti alla stessa varietà, hanno dato una fruttificazione alquanto superiore ai fiori chiusi, ma praticamente trascurabile. Questa limitata fruttificazione è certamente da attribuire alle imperfezioni dei sacchetti, come nel caso precedente, ed alla impollinazione naturale con polline estraneo, verificatasi durante il sia pur breve tempo impiegato per il compimento della impollinazione artificiale e di chiusura dei medesimi. Questa operazione si compie nell'ambiente ordinario che può essere carico di polline estraneo.

3) I fiori chiusi ed impollinati con il polline prelevato dalle varietà « Frantoio » e « Moraiolo », hanno invece fruttificato normalmente in proporzione rispettivamente del 12,94 e 15 °/₀₀.

Il « Frantoio » ha dimostrato di possedere una minore affinità del « Moraiolo ». I fiori dell'olivastra, impollinati con il polline di questo ultimo, hanno dato una fruttificazione pari a quella rilevata nei fiori liberi (15,3 °/₀₀) assoggettati all'impollinazione nelle condizioni naturali di ambiente.

Ciò dimostra che l'apporto artificiale di polline è vantaggioso in quanto all'aria libera la fecondazione dei fiori si compie gradualmente man mano, cioè, che i singoli stimmi sono maturi, mentre invece, nei fiori impollinati artificialmente, la fecondazione viene compiuta solo quando una parte dei fiori ha lo stimma maturo.

Tabella II

Dati medi per la varietà «Seggianese» del Monte Amiata desunti dalla tabella precedente

	Numero rametti esaminati	Mignole insacchettate N.	Fiori insacchettati N.	Racemi e drupe contati il 26-VIII-48			
				Racemi N.	Drupe N.	Racemi % mignole	Drupe ‰ fiori
Chiusi non impollinati artific.	42	1.989	29.835	15	15	0,7	0,5
× olivastra altra pianta . .	45	2.548	38.220	11	11	0,2	0,2
× « Moraiolo »	34	2.383	35.745	464	559	19	15
× « Frantoio »	38	1.903	28.545	253	306	16	12,94
× « Canino »	9	530	7.950	0	0	0	0
Liberi	40	3.197	47.955	629	736	19,7	15,3

Di regola dove la varietà autosterile e le rispettive varietà impollinatrici sono coltivate in promiscuità e queste ultime sono in proporzione rilevante, con l'impollinazione artificiale si ottengono costantemente allegagioni inferiori a quelle ottenute all'aria libera.

4) I fiori impollinati con il polline della varietà « Caninese » sono risultati infecondi. Parrebbe quindi che fra le due varietà esistesse intersterilità.

Questi risultati portano a concludere che la varietà « Seggianese » è autosterile e cioè che, per fruttificare, l'ovocellula dei fiori deve essere fecondata con il polline di un'altra varietà. Il «Moraiolo» ha dimostrato di possedere un'affinità superiore al «Frantoio». Esiste intersterilità con la varietà «Caninese».

Considerazioni. – Le risultanze sopra indicate, che portano a concludere che la varietà « Seggianese » del Monte Amiata è autosterile, non sono prive di interesse dal punto di vista teorico, ma soprattutto da quello pratico. Si è già esposto che l'olivastra si coltiva, su vaste aree, con la quasi esclusione di olivi appartenenti ad altre varietà. In alcuni oliveti, come si è detto, il rilievo accurato delle varietà coltivate ha messo in evidenza l'esistenza del solo 1 % di olivi appartenenti ad altre varietà; in altri del 5 %. Specie dove esiste l'1 % di olivi appartenenti a varietà estranee, tutto lascia supporre che il polline prodotto da questo non è sufficiente per fecondare tutti i fiori delle altre 99 piante di olivastra, costituenti l'oliveto. Si deve supporre quindi che il polline di altre varietà è trasportato negli oliveti dalle correnti di aria dalle località viciniori dove appunto, come pure si è indicato, si coltivano il « Moraiolo », il « Frantoio » ed altre varietà.

Che nelle piante anemofile, come l'olivo, il polline possa essere trasportato, dai moti dell'aria, anche a molta distanza è dimostrato per altre piante arboree ed erbacee. Così è ben noto che delle piante isolate di palma, a soli fiori femminili, fruttificano ugualmente anche quando, a perdita d'occhio, non si scorgono altre palme produttrici del polline fecondante.

Ma come per le palme, da tempo immemorabile, si è fatto ricorso alla coltivazione promiscua di piante femminili con un adeguato numero di piante maschili ed inoltre alla fecondazione artificiale per favorire l'allegagione dei frutti, così tutto lascia supporre che

l'introduzione negli oliveti costituiti dalla sola olivastra, di un adeguato numero di alberi di « Moraiolo » o di altre varietà impollinatrici, molto gioverebbe ad incrementare la produttività di questa già ottima varietà, giacchè quanto più prossimi sono gli alberi delle varietà impollinatrici a quelle da impollinare, tanto maggiore è la quantità di polline che, nel momento dell'antesi, circola nell'oliveto. Di conseguenza tanto più elevate sono le probabilità che il polline giunga sugli stimmi e fecondi l'ovocellula della varietà autosterile.

Da queste ricerche perciò emerge chiara la convenienza di intercalare negli oliveti costituiti con olivastra, degli olivi delle varietà « Moraiolo » e « Frantoio » in una proporzione non precisabile, mancando ancora dati sicuri in merito, ma che tutto lascia supporre non debba essere inferiore al 10 %. Questa percentuale non può, in ogni caso, modificare sostanzialmente la produttività dell'oliveto anche se queste varietà, nella località in esame, sono normalmente meno produttive di quelle dell'olivastra: deve anzi certamente incrementarla per la funzione che esse esercitano come impollinatrici, la cui efficacia non può essere messa in dubbio.

CONCLUSIONI

Da quanto sopra si è esposto emerge:

1) che la varietà di olivo, nota sotto il nome di olivastra « Seggianese » del Monte Amiata, è autosterile, cioè non fruttifica quando gli ovuli sono fecondati con il proprio polline;

2) sono risultati buoni impollinatori dell'olivastra le varietà: «Moraiolo» e «Frantoio»; la varietà «Caninese» è risultata intersterile;

3) negli oliveti costituiti in grande prevalenza dalla « Seggianese » conviene intercalare almeno il 10 % di olivi delle altre varietà impollinatrici, contribuendo il polline di queste, ed in particolar modo quello del « Moraiolo » e del « Frantoio », ad incrementare la produzione dell'olivastra;

4) quanto si è riscontrato per l'olivastra « Seggianese » del Monte Amiata può trovare applicazione in tutte quelle località in cui gli oliveti sono costituiti da una sola varietà e specialmente quando questa è autosterile.

RIASSUNTO

Sono esposti i risultati delle ricerche condotte per determinare il comportamento nei riguardi della fecondazione dell'olivastra « Seggianese », coltivata nelle pendici del Monte Amiata.

Alcuni oliveti dei comuni di Seggiano e Casteldelpiano dell'Amiata sono costituiti quasi esclusivamente con questa sola varietà, riscontrandosi olivi di altre varietà solo in proporzioni variabili dall'1 al 5 % del totale degli olivi.

Le ricerche hanno dimostrato che l'olivastra « Seggianese » è autosterile e che la fecondazione dell'ovocellula viene normalmente compiuta dal polline delle varietà « Moraiolo » e « Frantoio ». Da ciò si è desunto che, per assicurare la fecondazione dei fiori dell'olivastra e, quindi, per incrementarne la produzione, conviene introdurre nei nuovi impianti e nei vecchi oliveti, costituiti con questa varietà, almeno il 10 % di olivi appartenenti alle suddette varietà impollinatrici.

SUMMARY

SELF-STERILITY IN THE WILD OLIVE 'SEGGIANESE' OF MONTE AMIATA

by A. Morettini and E. Bagnoli

In some olive groves of Seggiano and Casteldelpiano dell'Amiata the wild 'Seggianese' variety predominates over the other varieties representing 99–95 % of the total.

Investigations have shown that the 'Seggianese' variety is self sterile and that its fertilization is accomplished by pollen of the 'Moraiolo' and 'Frantoio' varieties.

To ensure fertilization of the 'Seggianese' flowers and to increase olive production it is suggested that at least 10 % of the above-mentioned pollinating varieties be planted in each grove.

CITAZIONI BIBLIOGRAFICHE

(1) MORETTINI, A. Ricerche sulla biologia fiorale dell'olivo. *Nuovo Giornale bot. ital.*, 1939, vol. 46.

(2) MORETTINI, A. L'aborto dell'ovario nel fiore dell'olivo. *L'Italia Agricola*, 1939, n. 11.

(3) MORETTINI, A., e VALLEGGI. Ricerche sulla autofertilità e sulla autosterilità delle varietà di olivo nel Pesciatino. *L'Olivicoltore*, 1940, n. 7.

(4) MORETTINI, A. Incremento produttivo negli olivi « Moraiolo » e « Frantoio » con l'impiego di adatte varietà impollinatrici. *L'Italia Agricola*, 1941, n. 9.

(5) MORETTINI, A. L'agente vettore del polline dell'olivo. *Nuovo Giorn. bot. ital.*, 1940, vol. 47.

(6) MORETTINI, A., e BENEDETTI, A. Ricerche sulla autosterilità ed autofertilità della varietà di olivo coltivate nella provincia di Roma. *L'Olivicoltore*, 1942, n. 10.

(7) BAGNOLI, E. L'olivastra del Monte Amiata. *Agricoltura toscana*, 1946, n. 1.

AGGIUNTA. – Nel precedente numero di questi *Annali* (vol. III, num. 2) è comparsa una nota di Gaetano Ruggieri dal titolo « Primo contributo alla conoscenza della biologia dell'olivo coltivato in Sicilia », nella quale si fa un largo riferimento ai miei studi sull'autosterilità e sull'aborto dell'ovario del fiore dell'olivo.

Nel testo della presente nota, redatta con la collaborazione del dott. E. Bagnoli e inerente a uno dei detti argomenti, non è stato possibile fare riferimento al contributo del Ruggieri in quanto il nostro dattiloscritto era stato da tempo consegnato alla Redazione degli *Annali*. Mi limito perciò qui, in sede di revisione delle seconde bozze, a rilevare, trascurando i giudizi critici facilmente confutabili, che ho constatato, con piacere, come i due importanti aspetti della biologia fiorale e di fruttificazione dell'olivo abbiano attirato l'auspicata attenzione di altri ricercatori, specie di chi, trovandosi in Sicilia, e, quindi, in un ambiente pedoclimatico differente da quello in cui ha, prevalentemente, operato il mio Istituto, è in grado di rilevare gli eventuali aspetti differenti presentati dalle due questioni.

Dai risultati delle ricerche preliminari compiute dal Ruggieri, sebbene sieno di portata certamente ben modesta, come l'autore stesso riconosce, emerge intanto che anche nelle varietà di olivo coltivate nella Sicilia si constata la predominanza delle varietà autosterili su quelle autofertili, come dimostrano chiaramente le ricerche rese note durante l'ultimo quindicennio sulle varietà di olivo coltivate nell'Italia centrale.

Sono sicuro che le indagini più accurate e complete che il Ruggieri si ripromette di eseguire, facendo ricorso alla necessaria impollinazione artificiale delle varietà oggetto di studio, mediante varietà o cloni differenti, avvaloreranno quelle prime deduzioni che sono in perfetto accordo con le mie. Sono altresì convinto che uno studio più approfondito della vasta letteratura esistente sull'autosterilità ed autofertilità delle piante arboree in genere ed un più sereno e pacato esame di quella inerente all'olivo, lo persuaderanno anche dell'importanza che queste ricerche hanno dal punto di vista applicativo, che egli, nella sua nota, tende a minimizzare, forse perchè la questione non interessa la fitopatologia.

Per quanto riguarda l'altro aspetto della biologia fiorale, relativo allo aborto dell'ovario del fiore dell'olivo, il Ruggieri non smentisce la relazione, da me posta in evidenza, fra l'entità di esso e la varietà o clone. Posso assicurarlo che in questa opinione mi hanno confermato anche osservazioni ulteriori compiute in vari ambienti climatici del nostro Paese. Che in condizioni pedoclimatiche eccezionalmente sfavorevoli taluni fattori possano esercitare un'influenza predominante sul fenomeno stesso ed in modo tale anche da mascherare la suddetta correlazione esistente fra l'entità dell'aborto e la varietà, non vi è chi possa smentirlo.

Pertanto se il Ruggieri è indotto, nella sua qualità di fitopatologo, ad esaltare l'importanza di questo secondo aspetto, che si rileva solo in casi eccezionali, deve consentire che l'agronomo-arboricoltore, dedito a valutare il prevalente valore applicativo del fenomeno, confermi che tuttora non crede a questa grande importanza pratica dello studio dell'aborto dell'ovario, almeno nelle condizioni di un normale ambiente colturale.

La questione dell'aborto periodicamente si rinnovella e solleva contese fra fitopatologi da un lato e agronomi e botanici dall'altra. Gli opposti pareri potrebbero trovare — almeno mi sembra — un punto di conciliazione quando si considerasse con pacatezza e con il dovuto rispetto il contributo di altri studiosi e si ponesse in opera quell'auspicato spirito di collaborazione diretto a mettere in rilievo il punto di vista applicativo, che prevalentemente interessa gli olivicoltori.

A. Morettini

Ricevuto il 31 gennaio 1949.

STAZIONE SPERIMENTALE DI FRUTTICOLTURA
E DI AGRUMICOLTURA
(Direttore inc.: Gaetano Ruggieri)
ACIREALE

Gaetano Ruggieri

STATO ATTUALE DELLE NOSTRE CONOSCENZE SULLE VARIETÀ DI NOCCIUOLO COLTIVATE IN SICILIA ED OPPORTUNITÀ DEL LORO STUDIO BIOLOGICO

Nella frutticoltura di Sicilia — dopo gli agrumi ed il mandorlo che sono di preminente interesse economico, perchè dànno i 9/10 circa del valore dell'esportazione locale in frutta e relativi prodotti di trasformazione — il nocciuolo rappresenta la specie fruttifera maggiormente importante*, seguìta, in ordine d'importanza, dal carrubo e dal pistacchio. Invero, con queste ultime specie si occupa quasi interamente il grandioso e singolare quadro della frutticoltura di Sicilia rappresentato da agrumi e frutta secca, mentre le Pomacee e Drupacee a frutto polposo non occupano un vero e proprio centro colturale**, non hanno molto peso nell'economia dell'Isola e servono per lo più al consumo famigliare o locale dei grandi centri, ai cui bisogni risultano spesso insufficienti (2).

Per la coltivazione del nocciuolo, la Sicilia rappresenta una regione veramente classica, uno dei più antichi centri colturali, anteriore alla venuta degli Arabi nell'Isola (3). Qui le varietà coltivate sono numerose, però non sempre di qualità pregevole. Invero, in determinate zone è una sola la varietà maggiormente diffusa, la più pregevole, e mista a questa, coll'intento di assicurarne l'impollinazione, vi sono degli esemplari appartenenti a numerose forme rustiche che, a seconda delle località, vengono designate col generico nome di « Selvaggiola »

* Secondo i dati del catasto agrario, la superficie dei noccioleti di Sicilia ascende ad ha. 17.773 in coltura specializzata ed ha. 1.576 in coltura promiscua, in complesso ha. 19.349 che rappresentano il 62,4 % dei noccioleti d'Italia.

** Secondo Trotter per « centro colturale deve intendersi una regione in cui la coltura oltre essere antica, è anche notevolmente diffusa, specializzata, con produzione media elevata, così da dare alimento ad una importante esportazione; una regione nella quale le razze colturali sono numerose, pregevoli per qualità e di buon rendimento » (1).

(Castiglione e Linguaglossa) o di « Jannusa » (Piazza Armerina) o di « Favigna » (Polizzi Generosa). Sembrerebbe che nel corso dei secoli in dette zone (che sono propriamente quelle delle provincie di Catania, Enna e Palermo) sia gradualmente avvenuta una selezione delle varietà primordiali.

Però non così è stato dappertutto, anzi possiamo dire che nella provincia più importante, quella di Messina che da sola possiede l'82,9 % dei noccioleti di Sicilia, c'è in genere una enorme promiscuità di varietà. In qualche particolare zona, come p. es. quella di Tortorici, che è la più importante della provincia, vi sono dei noccioleti dove talvolta con difficoltà si riescono a trovare 2 piante appartenenti alla medesima varietà*. Indubbiamente la selezione di cui sopra in molte zone del messinese è stata poco curata. La cosiddetta nocciuola « Curcia » molto nota ed apprezzata localmente — che erroneamente è stata sempre confusa con la varietà « Racinante », anche in epoca relativamente recente (4) — non corrisponde ad un'unica varietà, ma ad un insieme di varietà che di comune non presentano altro che una nucula di forma piuttosto similare ed un grado di maturazione piuttosto precoce (vedi tavv. I e II). Non mancano però nella provincia di Messina zone, come p. es. quelle di Sinagra, di Tripi e qualche altra, in cui è stata fatta una razionale selezione di varietà da ricordare le migliori zone delle altre provincie siciliane.

A somiglianza di quanto ho avuto occasione di constatare con la nocciuola « Curcia » del Messinese, esaminando attentamente altri rinomati tipi di nocciuole, non è da escludere che si riscontri la loro appartenenza a distinte varietà. Così in provincia di Catania è diffusamente coltivata la nocciuola « Comune del commercio » (« nucidda » comune o di negozio) che in qualche zona risulta conosciuta anche col nome di « Caraffara ». Però da quanto mi risulta finora, da dirette indagini personali effettuate in diverse località ed in laboratorio, non sempre tale sinonimia corrisponde ad una medesima varietà.

È molto diffusa nei coltivatori, e talvolta anche fra i tecnici, la tendenza a identificare con una certa faciloneria e generalizzare i nomi delle varietà coltivate, per cui risulta frequentemente che, anche

---

* E come se ciò non bastasse, qualche corilicoltore preferisce nei nuovi impianti diffondere nocciuole riprodotte per seme preparando a tal uopo apposito semenzaio e vivaio. Indubbiamente, nelle zone maggiormente esposte alle avversità, una promiscuità di tipi potrà assicurare una maggiore frequenza di produzione, rispetto agli impianti specializzati su una o poche varietà, però nei riguardi del commercio e dell'industria, per mantenere il buon nome dei nostri più noti ed apprezzati tipi di nocciuole, non si può non condannare la riproduzione del nocciuolo per seme.

in una medesima località, vengano designate con un unico nome varietà nettamente distinte che di comune non hanno altro che la maturazione precocissima (« San Giovannara ») o la forma della nucula allungata (« Minnolara ») o l'involucro molto carnoso ed increspato (« Riccia ») o qualche altro comune carattere morfologico (vedi tavv. III, IV e V).

Allo stato attuale delle nostre conoscenze non si possiede purtroppo una chiara nozione ed una caratterizzazione delle varietà di nocciuolo coltivate in Sicilia. Il criterio non botanico ma economico-agrario seguito dall' Alfonso (5) nel secolo scorso non risponde assolutamente allo scopo, non arriva a discriminare le varietà. Per caratterizzare veramente una varietà, bisogna prendere in considerazione numerosi caratteri botanici sia morfologici che biologici, come p. es. ha fatto e raccomandato il Trotter (3, 4, 6) che dello studio del nocciuolo è stato ed è ancora un profondo ed appassionato cultore*.

Ora, una chiara conoscenza e identificazione delle varietà di nocciuolo è necessaria per cercare di dare un più razionale orientamento alla coltura di questa specie fruttifera nelle zone dove la selezione delle varietà è stata poco curata; ma è soprattutto necessaria, fondamentale, per lo studio sistematico di alcuni problemi di biologia riguardanti tutte le singole zone di coltivazione, problemi la cui mancata soluzione mantiene la nostra corilicoltura, nonostante il vanto della sua plurisecolare tradizione, in una posizione arretrata, stagnante rispetto a quella di altri Paesi che hanno già risolto tali problemi e dato alla loro corilicoltura un orientamento più razionale con vantaggiosi riflessi sulla produttività delle piante.

Intendo riferirmi alla conoscenza della fecondazione nelle sue più salienti manifestazioni: autofertilità o autosterilità, interfertilità od intersterilità. Contrariamente a quanto si riteneva sino a circa 30 anni fa, e cioè che « le comuni varietà di nocciuolo fossero completamente autofertili » (7), è stato dimostrato successivamente che tale presunta autofertilità è, di solito, di nessuna portata pratica. Schuster ha dimostrato attraverso sistematiche esperienze che la maggior parte delle varietà di nocciuolo coltivate nell'Oregon (Stati Uniti) risultano praticamente autosterili (8). A risultati pressochè identici sono pervenuti Johansson per le varietà di nocciuolo coltivate in Svezia (9, 10) e Slate per le varietà coltivate nello stato di New York (11). Da ciò l'opportunità che le più

---

* Infatti, sta per mettere alla luce una monografia sul nocciuolo che certamente verrà incontro ad un sentito bisogno dei tecnici e degli studiosi.

pregevoli varietà vengano consociate con altre che ne assicurino l'impollinazione e la fecondazione incrociata, come consigliano anche Morris (12) e Davey (13).

A tale riguardo le esperienze dello Schuster hanno pure dimostrato che di solito le varietà dell'Oregon sono interfertili. La completa intersterilità è molto rara; un esempio tuttavia è stato dato dallo incrocio della varietà « Barcelona » con la varietà « Fertile de Coutard » (14). Una parziale intersterilità, secondo esperienze di Slate, è stata riscontrata fra la varietà « Barcelona » e la varietà « Rush »: mentre questa seconda varietà può essere soddisfacentemente impollinata dalla « Barcelona », questa non lo può essere dalla « Rush » (11).

Pur risultando le varietà di nocciuolo di solito interfertili, tuttavia il merito di ciascuna varietà impollinatrice varia caso per caso, cioè a seconda della varietà autosterile da impollinare; per cui, molto opportunamente, sono state determinate, per ciascuna varietà meritevole di larga coltivazione, le più adatte varietà impollinatrici. E così p. es., per la var. « Barcelona » che rappresenta la più importante varietà coltivata nell'Oregon, le più adatte impollinatrici, quelle che assicurano una maggiore produzione, sono risultate le varietà « White Aveline », « Nottingham », « Daviana » e « Du Chilly » le quali entrano in fioritura l'una di seguito all'altra (15, 16).

Ora, degli interessanti aspetti biologici di cui sopra, nulla sappiamo per quanto riguarda le varietà di nocciuolo coltivate in Sicilia. Soltanto possiamo notare che, anche nelle zone in cui la corilicoltura si è orientata verso la prevalente coltivazione di una sola varietà, tuttavia non manca mai in seno a questa, la presenza di un certo numero di piante (sia pure nella percentuale minima del 2–3 %) appartenenti a varietà rustiche — chiamate ora « Selvaggiola » ora « Jannusa », ora « Favigna », ecc. — che per lo più maturano tardivamente. Codesta promiscuità fra varietà di nocciuolo viene attuata col proposito, non sempre chiaro ma quasi intuitivo, di assicurare l'impollinazione incrociata perchè, a detta dei pratici, è stato riscontrato nel passato che l'esclusiva coltivazione di una sola varietà non è accompagnata da soddisfacenti risultati.

Tuttavia il Trotter ritiene che « nel nocciolo non si possa parlare di autosterilità »* ed a sostegno della propria tesi cita l'elevata produttività della varietà « San Giovanni » o « Lunga di Sarno ». Infatti, in territorio di Sarno (Salerno) il nocciuolo risulta estesamente

* Da una lettera inviatami recentemente.

coltivato con questa unica varietà*. Veramente, in senso assoluto, dal punto di vista puramente botanico, le ricerche ed esperienze sopra ricordate non dimostrano di solito che il nocciuolo sia autosterile: le piante autoimpollinate danno sempre qualche produzione di nucule, però facendo delle esperienze comparative (rami autoimpollinati e rami impollinati artificialmente con polline proveniente da altre varietà) si è visto che nei primi la produzione è risultata molto esigua, insignificante dal punto di vista pratico, mentre quella degli altri è risultata di gran lunga superiore. E perciò, a somiglianza di come è stato fatto per molte altre piante arboree da frutto ad opera di innumerevoli sperimentatori, le varietà vengono giudicate praticamente autosterili anche quando per autoimpollinazione siano capaci di allegare e maturare dei frutti, ma in quantità trascurabile rispetto alla loro media capacità produttiva.

Peraltro, il fatto che la varietà « Lunga di Sarno » mantenuta in coltura specializzata sia capace di dare elevata produzione dimostra chiaramente che tale varietà è praticamente autofertile. Fra le tante varietà sperimentate da Johansson in Svezia, la « Cosford » è risultata pure autofertile (9); successivamente sono risultate tali anche le varietà « Apolda » e « Bandnöt » (10). Ciò però non esclude che la maggior parte delle altre varietà coltivate altrove risulti autosterile come non è da escludere che possa risultare tale anche la maggior parte delle varietà coltivate nel nostro Paese, come qualche indice starebbe a significare**. Certo, sarebbe ormai opportuno che

* Anche in provincia di Viterbo vi sono delle estese plaghe nelle quali si coltiva esclusivamente la « nocciuola romana » o « gentile tonda », sebbene il fatto che con una certa insistenza si sia detto che tale nocciuola « meriterebbe un'organica opera di selezione » (17) lascia il sospetto che essa non rappresenti biologicamente e morfologicamente un'unica varietà ma un insieme di forme (come la « Curcia » del Messinese) che di comune non presentano altro che una nucula di forma piuttosto similare che il commercio apprezza e qualifica sotto un unico nome.

** Potrebbe sorgere il dubbio che la dimostrata autosterilità fosse soltanto apparente cioè non dipendesse da fattori interni ossia da incapacità organica del polline a provocare la fecondazione, ma da fattori esterni, cioè da mancanza di contemporaneità nella fioritura; che le varietà quindi fossero sterili o perchè proterogine o perchè proterandre. Ma non è così e possiamo ricordare p. es., la var. « Barcelona », la più studiata dal punto di vista dall'autoimpollinazione, la quale matura i fiori pistilliferi fra il 17 marzo ed il 12 aprile e quelli staminiferi fra il 20 marzo ed il 13 aprile (11), quindi possiamo dire che presenti una quasi perfetta omogamia, e tuttavia risulta praticamente autosterile.

Naturalmente, ciò non esclude che qualche varietà possa eventualmente risultare in pratica autosterile soltanto per mancanza di omogamia e non per incapacità organica ad autofecondarsi. Però resta dimostrato dalle più moderne ricerche sperimentali che il principio che «le razze omogame o più prossime all'omogamia, debbano anche essere le più costantemente produttive » [(1) p. 230] non è di portata generale, ma si adatta soltanto alle varietà congenitamente autofertili.

anche qui si intraprendessero delle ricerche ed esperienze fra le varietà maggiormente coltivate per determinare se sono autofertili o autosterili e per ciascuna di queste ultime stabilire quali varietà, possibilmente pregiate, assicurino il maggior incremento produttivo come impollinatrici*. Nutriamo fiducia che dai risultati di tali ricerche ed esperienze, possano derivare alla nostra corilicoltura in genere, delle applicazioni praticamente utili, specialmente nelle plaghe dove si lamenta una saltuaria e scarsa produttività. Sarebbe già un gran passo potere innanzitutto stabilire quale altra varietà pregiata, oltre alla « Lunga di Sarno », si potrà sicuramente coltivare da sola con la sicurezza che dia delle abbondanti produzioni, e quali altre varietà pregiate dovranno invece essere coltivate in promiscuità perchè autosterili.

Un altro importante aspetto della biologia del nocciuolo che bisogna mettere nella dovuta luce perchè riguarda credo la maggior parte delle varietà coltivate, è la diffusione del polline da una pianta all'altra che come si sa avviene per mezzo del vento. I granelli pollinici del nocciuolo misurano appena 25–30 micron di diametro e Trotter ha potuto ripetutamente sperimentare (suo mal grado!) la facilità con la quale si diffonde il polline nell'atmosfera ed in ogni ambiente, tanto da arrivare a considerarlo come un « pulviscolo meteorico, o meglio come i conidi di molte Crittogame, penetrando attraverso ogni più sottile interstizio » (19). Questo si nota particolarmente quando l'atmosfera è asciutta, serena e leggermente mossa. Secondo lo svedese Joss Ramussen, polline di nocciuolo è stato trovato a centinaia di chilometri dal più prossimo luogo di emissione (20).

Tuttavia, se nel periodo della fioritura l'atmosfera è umida, come si verifica spesso in molte zone di coltivazione del nocciuolo, la

* Da una sperimentazione rivolta in tal senso, forse potrà derivare indirettamente qualche interessante elemento di luce intorno al complesso fenomeno dell'aborto seminale. Sembra che in una medesima varietà impollinata artificialmente, la percentuale di frutti vuoti o col seme avvizzito sia in relazione alla varietà impollinatrice. Già si notò in esperienze di Trotter — rivolte però a dimostrare se nel nocciuolo avesse luogo una presunta partenocarpia (18) — che l'impollinazione artificiale con polline di varietà diverse, il cui nome però non viene indicato, avrebbe fatto aumentare nelle varietà « Rossa » e « Mortarella » il numero delle nocciuole piene in confronto delle vuote od avvizzite, che si producevano parallelamente nei rami delle medesime piante non impollinate però artificialmente (19). Più specificatamente, in esperienze di impollinazione incrociata della varietà « Barcelona » con parecchie altre varietà, è stato notato da Slate che la proporzione di frutti vuoti è oscillata da un minimo del 2,8 % quando il polline apparteneva alla varietà « White Lambert », ad un massimo del 16,6 % quando il polline apparteneva alla varietà « Red Lambert » (11). Pure esperienze di Reed (21) avvalorano il giudizio sulla marcata influenza che ha la provenienza del polline sul fenomeno dell'aborto seminale, ossia sulla produzione del « vuoto ».

diffusione del polline non avviene facilmente. È stato propriamente riscontrato da Schuster nell'Oregon (22) — caratterizzato, sembra, da un ambiente che all'epoca della fioritura si presenta molto frequentemente umido — che piante demascolizzate poste ad oltre 100 piedi (m. 30,48) dalle piante impollinatrici presentavano meno dell'1 % di frutti ossia una produzione limitatissima rispetto a quella delle piante più prossime alla sorgente del polline. Nelle piante poste a 40–60 piedi (m. 12–18 circa) dalle piante impollinatrici, la fecondazione è risultata invece soddisfacente, sebbene sia stato riscontrato che talvolta le piante poste a 60 piedi di distanza abbiano prodotto meno delle altre. Il medesimo autore ha notato successivamente in pieno campo (16), che le piante che vengono a trovarsi a più di 50 piedi (m. 15 circa) dalle piante impollinatrici, danno una produzione minore di quelle più prossime a queste ultime. In definitiva lo Schuster consiglia, ancor più prudentemente, di distribuire le piante impollinatrici in modo che risultino distanti non più di 25 piedi (7,60) dalle piante da impollinare * disponendole come dal seguente schizzo dove è facile rilevare che fra piante impollinatrici e piante da impollinare non sussiste nessuna soluzione di continuità; disposte in tal modo, le prime segnate con « O » vengono a trovarsi nella proporzione del 12,5 per cento, proporzione che viene considerata la più bassa perchè, in condizioni ambientali difficili, si arriva a consigliare addirittura un filare delle une ogni due filari delle altre **.

Ora, le suddette esperienze, pur essendo state condotte senza rigore di metodo ma piuttosto empiricamente, non possiamo non tenerle in conto dal punto di vista pratico. Soltanto non dobbiamo dimenticare che esse rispecchiano particolari condizioni ambientali e perciò i consigli che ne derivano non possono generalizzarsi ovunque.

Riferendoci alle condizioni dei noccioleti di Sicilia che sono i soli di cui abbiamo una diretta conoscenza, notiamo che essi risultano ubicati sotto varie condizioni ambientali: ora in zone favorite dal clima

---

* Il nocciuolo dell'Oregon viene allevato non a ceppaia multipla come in Italia, ma ad alberi singoli che vengono posti alla distanza di 22–25 piedi (m. 6,70 = 7,60) l'uno dall'altro.

** A costo di riuscire pedante, ho voluto dare una riproduzione fedele dei risultati delle esperienze e delle osservazioni di Schuster, perchè di queste, in occasione di un Convegno del nocciuolo (4), è stato riferito dal Casella un frammento equivocabile in base al quale, tuttavia, con penoso psittacismo professorale, è stato dato il consiglio, unico, generale, che nei nuovi impianti di nocciuoleti da fare in Italia si pongano « le piante impollinatrici in file distanti 30 m. ». Ciò, oltre a non rispondere al vero consiglio di Schuster, non tiene conto dei più diversi ambienti ecologici in cui risultano ubicati i noccioleti italiani e non tiene conto se le varietà sono autofertili o autosterili.

per cui all'epoca della fioritura la diffusione del polline avviene di solito agevolmente da fare ricordare le sopra riferite parole del Trotter; ora in zone, specie in provincia di Messina, poco favorite e dove perciò con molta frequenza la impollinazione delle piante risulta più o meno ostacolata. In queste zone meno favorite dal clima riscontriamo però una maggiore percentuale di piante impollinatrici, che non scende mai al disotto del 5 %, proporzione che non si riscontra di solito nelle prime zone. Però un difetto comune a quasi tutti i noccioleti è la irregolarissima distribuzione delle piante impollinatrici e la tendenza a localizzarle in gran parte, quasi come frangiventi, ai margini dei fondi per cui verso il centro dei noccioleti dette piante risultano molto rade. Ma oltre a risultare rade, poco frequenti — per cui possiamo dire che in genere sembra che vi sia un difetto di piante impollinatrici nei noccioleti orientati verso la prevalente coltivazione di una sola varietà pregiata — le piante impollinatrici di ogni singolo noccioleto appartengono spesso a molteplici forme rustiche interessanti per un collezionista di varietà ma non per l'economia della coltivazione. In un noccioleto che presenta appena il 5 % di piante impollinatrici ho notato che queste appartengono a non meno di 25 varietà di cui nella tav. VIII mi limito a raffigurarne soltanto 16.

O . . O . . O . . O . . O
. . . . . .
. . . . . .
. O . . O . . O . . O . .
. . . . . .
. . . . . .
O . . O . . O . . O . . O

Risulta ormai bene acquisito che per una razionale coltivazione imperniata su una pregiata varietà autosterile, bastano 2–3 varietà impollinatrici da consociare opportunamente e proporzionatamente (vedi schizzo) in modo da assicurare la più uniforme distribuzione del polline alle piante d'intorno (16).

Tali varietà impollinatrici vanno scelte fra quelle che presentano la fioritura, ossia la maturazione dei fiori staminiferi, contemporanea a quella dei fiori pistilliferi della varietà pregiata da impollinare (non credo che quelle del noccioleto ricordato abbiano tutte questa caratteristica); e vanno particolarmente scelte fra quelle che assicurano

una più abbondante ed efficiente impollinazione, e presentano pure una nucula quanto più possibilmente commerciabile.

Codeste scelte evidentemente non potranno essere che il frutto di una opportuna e sistematica ricerca sperimentale come auspichiamo che venga fatta e che si può riassumere come appresso:

1) Chiara identificazione e caratterizzazione delle varietà;

2) Accertamento nelle varietà più pregiate e già oggetto di larga coltivazione, della loro presunta autosterilità o meno;

3) Impollinazione incrociata di ciascuna di queste e giudizio di merito di ogni singola varietà impollinatrice.

Codeste ricerche ed esperienze, se intraprese con mezzi adeguati, potrebbero dare dei frutti di larga portata pratica entro alcuni anni soltanto. Intanto, in una Nota che segue la presente, diamo un primo contributo alla conoscenza delle varietà di nocciuolo che si coltivano in Sicilia.

RIASSUNTO

Si mette in rilievo l'importanza del nocciuolo nella frutticoltura di Sicilia e si accenna alle numerose varietà qui esistenti di cui in determinate zone se ne coltiva prevalentemente una sola o poco più, mentre in altre c'è grande promiscuità di esse; qui le varietà spesso vengono soltanto distinte in « precoci » e « tardive » o in altro sommario modo, come si illustra in apposite figure, non essendo state mai nettamente discriminate e descritte, nemmeno quelle di più larga coltivazione.

Si prospetta quindi l'opportunità di fare una chiara identificazione delle varietà, caratterizzandole botanicamente, onde avere una base necessaria per rendere più razionale la coltura di esse attraverso lo studio organico di alcuni problemi di biologia.

Tali problemi riguardano particolarmente l'impollinazione e la fecondazione delle varietà coltivate che non si sa con certezza se siano praticamente autofertili o meno. Si ricordano a tal proposito gli interessanti risultati emersi dalle ricerche ed esperienze eseguite altrove e si prospetta l'opportunità di intraprendere una sperimentazione simile presso di noi, i cui risultati potrebbero aiutare a fare uscire la nostra corilicoltura dalla sua stagnante ed arretrata condizione e ad intendere meglio qualche complesso fenomeno biologico, quale l'aborto seminale o « vuoto » dei frutti.

SUMMARY

PRESENT STATE OF OUR KNOWLEDGE ON THE VARIETIES OF FILBERT GROWN IN SICILY AND ADVISABILITY OF THEIR BIOLOGICAL STUDY

by Gaetano Ruggieri

The author stresses the importance of the hazel–nut in Sicilian fruit–growing and gives a short account of the numerous varieties found in that region. In some areas one or a few varieties only are grown, while in other zones there is considerable number of types; in the region under consideration, the varieties are distinguished as ' early ' and ' late ' or in some other summary manner, as is shown in the annexed pictures; varieties have never been precisely determined and described, not even when grown on a large scale.

It is therefore suggested that botanical work for the identification of varieties be done, so that the necessary basis be established for a more rational cultivation of the hazel–nut and for an organic study of some problems of biology.

These problems refer, in particular, to the pollination and fecondation of crop varieties; it is not definitely known if these varieties are practically self–fertile or not.

To this end, the author briefly reports the interesting findings of researches and experiments carried out in other countries and suggests that research work of this kind be started in Italy.

The results might help to make this crop progress from its present backward state and to understand better some complex biological problems such as seed abortion or ' empty ' fruits.

BIBLIOGRAFIA

(1) Trotter, A. Botanica del nocciuolo nei suoi rapporti con la tecnica colturale. *Ann. Ist. Sup. Agr.*, Portici, 1930, ser. III, vol. III, 226.

(2) Prestianni, N. L'economia agraria della Sicilia. Osserv. Econ. Agr., Palermo, 1947, 179.

(3) Trotter, A. Il nocciuolo nella Campania. Sunto preliminare di una monografia. Avellino, 1919, 4.

(4) Atti del Convegno del nocciuolo. Roma, Sind. Naz. Fasc. Tecn. Agric., 1937, 25 e 179.

(5) Alfonso, F. Monografia sul nocciuolo. Palermo, Tipografia dello Statuto, 1886, 119–154.

(6) Trotter, A., e Matons, A. Descripció de les més importants varietats d'avellanér cultivades a Catalunya. *Arxius Escola Super. d'Agricult.*, 1922, fasc. III, 71 pp., 8 tav.

(7) Bunyard, E. A. Cobnuts and filberts. *Jour. Roy. Hort. Soc.*, 1919-1920, XLV, 227.

(8) Schuster, C. E. *Oregon Agr. Exp. Stat., Bienn. Rept.*, 1921-22, 66, 72.

(9) Johansson, E. Blombiologiska försök med hassel vid Alnarp 1924–1926. *Meddel. Perm. Kom. Fruktodlingsförsök*, 1927, pp. 16–17.

(10) Johansson, E. Pollineringsförsök med hassel vid Alnarp 1927–1933. *Meddel. Perm. Kom. Fruktodlingsförsök*, 1934, p. 14.

(11) Slate, G. L. Filberts. *New York State, Sta. Bull. 588*, 1930, 3–32.

(12) Morris, R. Nut growing. New York, Macmillan, 1931, 211–212.

(13) Davey, A. E. Filbert culture. *Coll. Agric. Davis, Calif.*, 1945, 3 pp. mimeograph.

(14) Schuster, C. E. Sterility in filberts. *Mem. Hort. Soc. New York*, 1927, III, 209–211.

(15) Schuster, C. E. Pollination of filberts. *The Oregon Grower*, 1922, III, 2, 5, 9.

(16) Schuster, C. E. Filberts. *Oregon Sta. Bull. 208*, 1924, 3–39.

(17) Mercuri, S. In (4), p. 110 e *passim*.

(18) Trotter, A. Della supposta partenocarpia del nocciuolo e dei suoi eventuali caratteri. Osservazioni ed esperienze. *Rend. Accad. Lincei*, 1920, XXVIII–XXIX, 505–508, 72–76.

(19) Trotter, A. Contributi alla patologia del nocciuolo. Ricerche ed osservazioni sull'aborto seminale. *Ricerche, osservaz. e divulgaz. fitopat.*, Portici, 1937, VI, 1–70.

(20) Trotter, A. Caratteri e fenomeni della riproduzione del nocciuolo (*Corylus Avellana* L.): l'impollinazione. *Rend. Accad. Lincei*, 1947, ser. VIII, vol. II, fasc. 6, 747.

(21) Reed, C. A. New filbert hybrids. *Jour. Heredity*, 1936, XXVII, 427-431.

(22) Schuster, C. E., Filbert pollination. *Proceed. Soc. West Nut Grower*, 1922, 38–43.

Ricevuto il 2 novembre 1948.

Due distinte varietà di nocciuolo che vanno sotto l'unico nome di « Curcia ». Si noti particolarmente il diverso aspetto del cercine perigoniale (ridotte leggermente).

Altro tipo di nocciuola « Curcia » (in alto) in raffronto con la varietà « Racinante » (in basso). Si noti la diversità dell'involucro e del cercine perigoniale (ridotte leggermente).

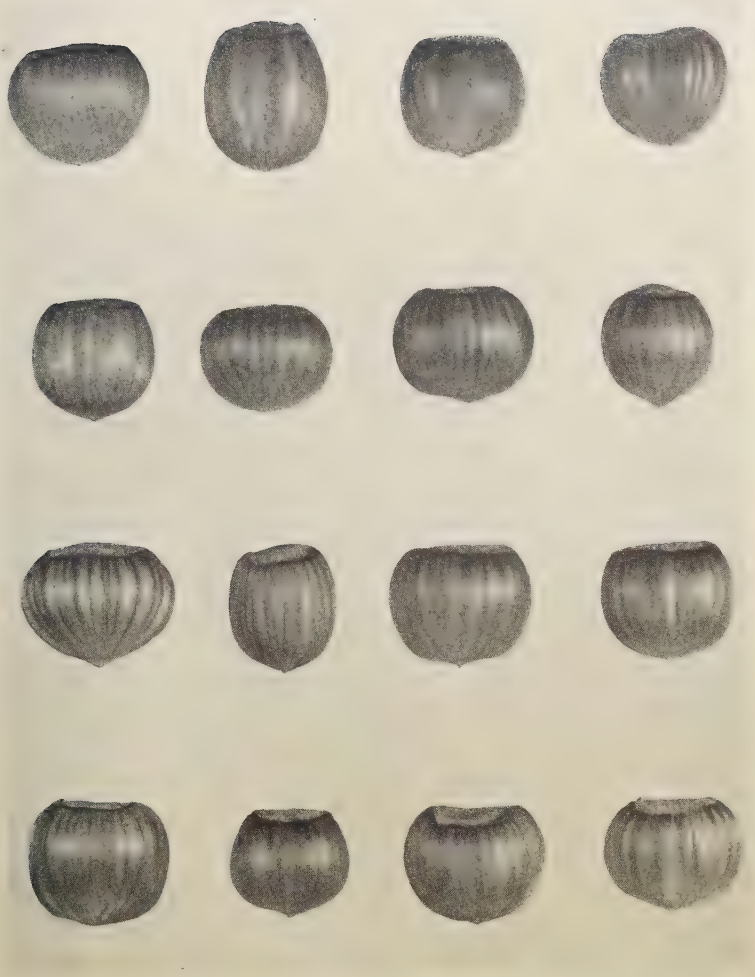
Tre distinte varietà di nocciuolo che vanno sotto l'unico nome di « Sangiovannara » (ridotte leggermente).

Due distinte varietà di nocciuolo che vanno sotto l'unico nome di « Riccia » (ridotte leggermente).

Due distinte varietà di nocciuolo che vanno sotto l'unico nome di « Minnolara », scelte fra parecchie altre che vanno sotto il medesimo nome (ridotte leggermente).

Una singolare ed interessante nocciuola (var. « Americana » o « Laviana ») dall'involucro tuboloso un po' strozzato alla fauce, con nucula che a maturità resta per lo più aderente. Esempio tipico di *Corylus maxima* Mill. (*tubulosa* Willd.) (ridotta leggermente).

La medesima varietà raffigurata nella tav. VI. Si noti il singolare colore violaceo del seme.



Nucule appartenenti a 16 distinte varietà rustiche di piante impollinatrici sparse assieme ad altre presso un solo nocciuoleto (ridotte leggermente).

ISTITUTO ZOOTECNICO E CASEARIO PER IL PIEMONTE
(Direttore: Vittorino Vezzani)
TORINO

Arpinello Bartolini

INFLUENZA DELL'ETÀ DELLA SCROFA ALL'INIZIO DELLA PRIMA GESTAZIONE SUL PESO ALLA NASCITA DELLA PRIMA NIDIATA

Scopo di questa indagine è quello di determinare, sulla scorta di dati di fatto, se l'età delle scrofette all'inizio della prima gestazione abbia una qualche influenza sullo sviluppo in peso dei feti al termine della prima gravidanza.

La comparsa dei calori avviene, com'è noto, nella scrofetta verso il 4°–5° mese di vita, variando la precocità sessuale a seconda della razza, delle caratteristiche del patrimonio ereditario individuale oltre che per l'azione di fattori alimentari ed ecologici. La capacità fisiologica di portare a termine il prodotto del concepimento si ha dal 5° mese in poi, molto tempo prima, quindi, che l'animale abbia raggiunto la completa maturità di tutti i caratteri sessuali, che si verifica all'incirca verso il 9° mese.

L'atto fecondativo dà inizio ad una serie di trasformazioni morfologiche e fisiologiche a carico specialmente degli organi cavitari dell'animale pregno. Parte delle sostanze nutritizie e delle energie di origine alimentare, che dovrebbe essere usufruita dall'animale in accrescimento per il proprio sviluppo corporeo, viene distratta per la formazione e lo sviluppo dei feti e dei relativi invogli fetali e per lo sviluppo del corpo uterino, anche quando le razioni di mantenimento e di produzione, relative al peso e alle condizioni dell'animale, potrebbero sembrare teoricamente più che sufficienti.

Tutti gli autori che si sono occupati di suinicultura sono unanimi nel raccomandare agli allevatori di non condurre le scrofe al salto prima che queste abbiano raggiunto l'8°–9° mese di età, mettendo in giusta luce il grave danno che possono subire organismi non ancora sufficientemente sviluppati da una maternità precocissima, danno cui è connesso quello economico.

Già nel 1938 J. Krizenecki, della Sezione biologica dell'Istituto per la sperimentazione zootecnica di Bruna (Cecoslovacchia), analizzando dati relativi ad alcuni allevamenti suini delle razze

« Edelschwein » e indigena migliorata tedesca (« Veredeltes Landschwein »), nell'intento di ricercare una correlazione fra l'età delle scrofe all'epoca del primo parto e la successiva carriera prolifica, non aveva riscontrato differenze degne di rilievo fra i tre gruppi in cui aveva suddiviso il materiale a sua disposizione; aveva bensì notato che il gruppo delle scrofe che avevano partorito per la prima volta fra il 381° e il 480° giorno di età, presentava le condizioni ottimali della fecondità.

Riprendendo tale gruppo di ricerche sul materiale conservato nelle registrazioni dell'Istituto zootecnico e caseario per il Piemonte, limitando il campo d'indagine per questo lavoro all'influenza dell'età delle scrofette sul peso alla nascita delle prime nidiate, si è voluto dare inizio ad una serie di ricerche statistiche nel campo della suinicultura.

Materiale. – Sono state esaminate le carriere produttive di tutte le scrofe allevate presso l'Istituto zootecnico e caseario per il Piemonte dal 1931 a tutto il 1948, quindi anche anteriormente alla costituzione del nucleo di selezione di suini di razza « Yorkshire » ed « Edelschwein », avvenuta nel 1942.

Molte carriere, relative quasi esclusivamente a scrofe allevate nei primi anni di attività dell'allevamento, non hanno potuto essere prese in considerazione ai fini di questa ricerca a causa della non sufficiente determinatezza dei controlli. Anche i casi che lasciavano adito a dubbi sulla loro esattezza sono stati esclusi dall'elaborazione.

L'indagine è stata quindi condotta sui dati relativi al numero relativamente ristretto di 75 scrofe di cui 48 di razza « Yorkshire », 23 di razza « Edelschwein » e 4 derivanti da incrocio « Yorkshire » × « Edelschwein ».

Per comodità di indagine si è ritenuto opportuno distinguere tre gruppi di scrofe in relazione all'età che avevano all'epoca in cui iniziarono la prima gestazione. Così sono state assegnate al primo gruppo le scrofe fecondate per la prima volta non oltre la 39ª settimana di vita, cioè prima dei 274 giorni; al secondo grupppo quelle che furono fecondate dalla 40ª alla 61ª settimana, cioè nel periodo fra il 274° e il 427° giorno; al terzo gruppo infine quelle fecondate dalla 62° settimana in poi, cioè oltre il 428° giorno di età.

A sua volta il primo gruppo è stato suddiviso in sei sottogruppi raccoglienti ognuno le scrofe fecondate negli intervalli di tempo: 1) fino ai 168 giorni; 2) dal 169° al 189°; 3) dal 190° al 210°; 4) dal 211° al 231°; 5) dal 232° al 252°; 6) dal 253° al 273° giorno.

Analogamente il secondo gruppo è stato suddiviso in sette sottogruppi relativi ognuno agli intervalli di tempo: 1) dal 274° al 294°; 2) dal 295° al 315°; 3) dal 316° al 336°; 4) dal 337° al 357°; 5) dal 358° al 378°; 6) dal 379° al 399°; 7) dal 400° al 427° giorno. Il terzo gruppo è stato suddiviso in sette sottogruppi: 1) dal 428° al 448°; 2) dal 449° al 469°; 3) dal 470° al 490°; 4) dal 491° al 511°; 5) dal 512° al 532°; 6) dal 533° al 553°; 7) dal 554° al 665° giorno.

Scrofe fecondate per la prima volta nel periodo	« Yorkshire »	« Edelschwein »	« Yorkshire » e « Edelschwein »	Totale	Consistenza media delle nidiate n°	Peso medio delle nidiate alla nascita Kg.
anter. al 169° giorno	—	1	—	1	7,000	6,700
dal 169° al 189° giorno	—	—	—	—	—	—
dal 190° al 210° giorno	—	—	—	—	—	—
dal 211° al 231° giorno	—	1	—	1	6,000	8,900
dal 232° al 252° giorno	2	—	—	2	10,000	10,350
dal 253° al 273° giorno	4	3	—	7	8,571	9,857
Totali e medie del I° gruppo	6	5	—	11	8,454	9,572
dal 274° al 294° giorno	11	4	1	16	9,562	11,448
dal 295° al 315° giorno	8	5	—	12	8,384	9,416
dal 316° al 336° giorno	6	5	1	12	7,916	8,785
dal 337° al 357° giorno	3	2	—	5	9,000	10,720
dal 358° al 378° giorno	3	2	2	7	11,285	12,481
dal 379° al 399° giorno	3	—	—	3	11,000	12,900
dal 400° al 427° giorno	3	—	—	3	11,000	10,666
Totali e medie del II° gruppo	37	18	4	59	9,271	10,554
dal 428° al 448° giorno	1	—	—	1	8,000	9,500
dal 449° al 469° giorno	—	—	—	—	—	—
dal 470° al 490° giorno	1	—	—	1	9,000	9,000
dal 491° al 511° giorno	1	—	—	1	7,000	6,000
dal 512° al 532° giorno	1	—	—	1	5,000	6,000
dal 533° al 553° giorno	—	—	—	—	—	—
dal 554° al 665° giorno	1	—	—	1	9,000	11,000
Totoli e medie del III° gruppo	5	—	—	5	7,600	8,300
Totali e medie complessive	48	23	4	75	9,040	10,260

Per avere dei termini di confronto fra i dati riscontrati dal Krizenecki e quelli risultanti dal presente lavoro, è stata calcolata anche per ogni singolo gruppo e sottogruppo la grandezza media delle nidiate, vale a dire il numero medio dei maialini nati vivi e morti.

Il Krizenecki aveva calcolato nel 1938, lavorando sul materiale più sopra ricordato, le seguenti medie:

grandezza media di 43 prime nidiate di scrofe che partorirono per la prima volta entro il 380° giorno di età: 8,4;

grandezza media di 130 prime nidiate di scrofe che partorirono per la prima volta fra il 381° e il 480° giorni di età: 8,7;

grandezza media di 79 prime nidiate di scrofe che partorirono per la prima volta oltre il 481° giorno di età: 8,9.

La media complessiva che si può dedurre da questi dati indica una prolificità al primo parto di 8,711.

Benché il numero di scrofe esaminate ai fini di questo lavoro non sia elevato, pure il valore della media complessiva della prolificità non si scosta di molto dal valore calcolato dal Krizenecki. Infatti per le 75 scrofe abbiamo una prolificità media al primo parto di 9,040. La differenza positiva di tale indice testimonia l'eccellenza del materiale riproduttivo allevato presso l'Istituto zootecnico e caseario per il Piemonte.

Scendendo poi all'esame delle medie della prolificità dei singoli gruppi, si può rilevare una certa differenza fra quella del I e quella del II gruppo (8,454-9,271) ed una differenza sensibile di oltre una unità e mezza fra quella del II e quella del III gruppo (9,271–7,600).

Pur rilevando la differenza fra le medie singole dei nostri gruppi e quelle dei tre gruppi studiati dal Krizenecki, non entriamo nel merito della questione, che esula dall'assunto, accettando per ora le conclusioni di questo Autore e cioè che l'età della scrofa non influisca sulla prolificità.

Esaminando la sequenza delle medie dei pesi alla nascita delle nidiate, si nota una variabilità abbastanza elevata in ognuno dei tre gruppi ma più accentuata nel III. Nel I gruppo il peso medio minimo è di kg. 6,700, il massimo di kg. 10,350, con uno scarto di kg. 3,650; nel II gruppo il peso medio minimo è di kg. 8,785, il massimo di kg. 12,900, con uno scarto di kg. 4,115; nel III gruppo il peso medio minimo è di kg. 6, quello massimo di kg. 11, con uno scarto di kg. 5. Nell'insieme i valori dei pesi medi delle nidiate, ripartiti nei suddetti sottogruppi, presentano uno scarto da 6 a 12,900 kg. vale a dire nel rapporto 1 : 2,14.

Per ciò che riguarda le medie complessive dei singoli gruppi vediamo che il peso medio delle prime nidiate delle scrofe che furono fecondate non oltre il 273° giorno è di kg. 9,572, inferiore di kg. 0,982 a quello delle nidiate delle scrofe del II gruppo (kg. 10, 554); questo, a sua volta, è superiore di kg. 2,254 a quello delle nidiate delle scrofe del III gruppo (kg. 8,300).

Se è facilmente comprensibile il perché del basso peso medio delle nidiate delle scrofe fecondate precocemente, non così facilmente si può arrivare ad individuare i fattori che determinano il basso peso medio delle nidiate delle scrofe fecondate per la prima volta ad una età maggiore di 14 mesi. Uno di questi fattori può essere individuato, nel caso nostro, nella bassa prolificità (7,6); ma questo è puramente accidentale, perché il numero dei maialini partoriti dipende ovviamente dal numero delle uova fecondate e, come abbiamo visto, K r i z e n e c k i ha dimostrato non sussistere grandi differenze nel valore della prolificità al variare dell'epoca in cui avviene il primo parto. Piuttosto il peso medio individuale può essere preso a spiegare tale fatto.

Facendo i rapporti fra i pesi medi delle nidiate dei singoli gruppi con le relative grandezze medie si ha:

$$\text{I)}\ \frac{9,572}{8,454} = 1,132$$

$$\text{II)}\ \frac{10,554}{9,271} = 1,138$$

$$\text{III)}\ \frac{8,300}{7,600} = 1,090$$

I tre quozienti rappresentano i pesi medi individuali alla nascita dei maialini dei tre gruppi.

È chiaro che, almeno da questi dati, il peso medio individuale risulta inferiore proprio per i maialini del III gruppo.

In linea generale potremmo distinguere in tre classi i fattori che influiscono sul peso alla nascita della nidiata:

1) la prima comprendente tutti i fattori propri della madre (prolificità, grado di maturità e di sviluppo degli organi cavitari della riproduzione, valore dell'alimentazione endouterina, ampiezza del bacino) trasmessi ereditariamente alla scrofa dalla sua ascendenza ed estrinsecatisi correlativamente per l'azione dei fattori ambientali, trofici, ecc.;

2) la seconda classe dovrebbe risultare dalla sommatoria dei fattori per l'accrescimento individuale dei singoli feti, legati al genoma individuale per l'eredità paterna e materna;

3) la terza classe di fattori, tutti negativi, sarebbe costituita dai fattori letali che, trovandosi allo stato omozigote nel genoma di alcuni o di tutti i feti, e determinando una disvitalità pre- o immediatamente postnatale, influiscono negativamente sul peso della nidiata alla nascita; questi fattori, logicamente, sono di sicura provenienza tanto paterna quanto materna.

Conclusioni pratiche. – Considerando quanto è stato detto in principio e quanto si può dedurre dai risultati dell'esame dei dati raccolti, si può concludere che l'età migliore per condurre le scrofette al primo salto al fine di ottenere nidiate che abbiano un peso superiore alla media, è quella fra il 274° e il 427° giorno, cioè nel periodo fra la 40ª e la 61ª settimana, anche perché per questo periodo risulta maggiore il peso individuale medio dei maialini. È noto infatti che i maialini più grossi nascono, più rapidi incrementi in peso ed in istatura dimostrano nelle loro prime otto settimane di vita, presupposto per un buon proseguimento della loro carriera.

Desidero ringraziare il chiarissimo prof. Vittorino Vezzani che, interessandosi benevolmente al mio modesto lavoro, mi ha sempre assistito e consigliato.

RIASSUNTO

Sul materiale costituito dalle carriere produttive di 75 scrofe di razza «Yorkshire», «Edelschwein» ed incroci «Yorkshire» × «Edelschwein» allevate presso l'Istituto zootecnico e caseario per il Piemonte, è stato indagato che influenza possa avere l'età della scrofa all'epoca della prima fecondazione sul peso alla nascita della prima nidiata. Allo scopo le scrofe, sono state suddivise in tre gruppi a seconda che furono fecondate prima del 274° giorno, fra il 274° e il 427° giorno, o dopo tale età. Si è potuto così riscontrare che le condizioni ottimali, per nascite di nidiate a peso medio maggiore, si hanno per le scrofette fecondate nel periodo fra il 274° e il 427° giorno di età (dai 9 ai 14 mesi circa).

SUMMARY

INFLUENCE OF AGE OF SOW AT THE BEGINNING OF ITS FIRST GESTATION ON THE WEIGHT AT BIRTH OF THE FIRST FARROW

by Arpinello Bartolini

Experiments were carried out on 75 sows belonging to the Yorkshire and Edelschwein breeds and on Yorkshire × Edelschwein cross-breeds in order to ascertain the influence that the age of the sow at the moment of the first impregnation can have on the weight at birth of the first farrow.

For the purpose the sows were divided in three groups: impregnated before they were 274 days old, impregnated between 274 and 427 days, impregnated after this age.

It has been observed that the best results are obtained when the sows are impregnated between the age of 274 and 427 days (when they are from 9 to 14 months old).

BIBLIOGRAFIA

Krizenecki, J. Ueber den Einfluss des Alters der Sauen bei dem ersten Wurf auf ihre spätere Fruchtbarkeit. *Sbornik* [Annali dell'Accademia cecoslovacca di Agricoltura]. Praga, 1938, XII, 22, pp. 414–421.

Schmidt, J. Züchtung, Ernährung und Haltung der landwirtschaftlichen Haustiere. Berlin, Paul Parey, 1939.

Ricevuto il 7 febbraio 1949.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
(Direttore: Bartolo Maymone)
ED
ALTO COMMISSARIATO DELL'ALIMENTAZIONE
UFFICIO STUDI PER I PRODOTTI ZOOTECNICI ED I MANGIMI
(Direttori: Bartolo Maymone e Guido De Marzi)
ROMA

Angelo Salerno

L'ATTITUDINE ALLA PRODUZIONE DELLA CARNE IN VITELLI APPARTENENTI AD ALCUNE RAZZE BOVINE ITALIANE

Sommario: I. Introduzione, materiale e tecnica delle osservazioni. – II. Resa al macello nei vari tagli in carne ed osso e nel quinto quarto nelle femmine. – III. Resa al macello nei vari tagli in carne ed osso e nel quinto quarto nei maschi. – IV. Confronto dei risultati. – V. Conclusioni. – VI. Riassunto. – Summary.

I. – Introduzione, materiale e tecnica delle osservazioni

Le indagini dirette a precisare l'attitudine alla produzione della carne nei bovini di razza « Chianina » *, « Romagnola » **, « Marchigiana *** e « Maremmana » **** sono state da noi estese a 52 femmine ed a 166 maschi nei primi sei mesi di vita, appartenenti alle razze « Perugina », « Bruno alpina », « Simmenthal » ed « Olandese pezzata nera » ed agli incroci « Maremmana » per « Simmenthal » e « Bruno alpina » per « Olandese pezzata nera », distinti come nella tabella I.

Detti soggetti provengono: i « Perugini » dalle provincie di Terni e di Perugia; i « Simmenthal », i « Bruno alpini », gli « Olandesi pezzati neri » e gli incroci dalle provincie di Roma e di Latina.

---

* Salerno, A. L'attitudine alla produzione della carne nei bovini di razza « Chianina ». *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1940, nuova serie, vol. III, num. 1.

** Idem. L'attitudine alla produzione della carne nei bovini di razza « Romagnola ». *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1949, nuova serie, vol. III, num. 1.

*** Idem. L'attitudine alla produzione della carne nei bovini di razza « Marchigiana ». *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1949, nuova serie, vol. III, num. 2.

**** Idem. L'attitudine alla produzione della carne nei bovini di razza « Maremmana ». *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1949, nuova serie, vol. III, num. 2.

Tabella 1

Soggetti sottoposti ad osservazione distribuiti per sesso, razza ed età

	Sesso	Nascita – 3 mesi			3–6 mesi		Totali
		1ª qualità	2ª qualità	3ª qualità	1ª qualità	2ª qualità	
« Perugina »	F.	8	5	—	16	3	32
« Bruno alpina »	»	11	6	—	—	—	17
« Olandese pezzata nera » .	»	3	—	—	—	—	3
Totale . . .		22	11	—	16	3	52
« Perugina »	M.	6	13	—	8	10	37
« Simmenthal »	»	—	—	8	—	—	8
« Bruno alpina »	»	24	28	33	—	—	85
« Olandese pezzata nera » .	»	—	6	15	—	—	21
« Maremmana » × « Simmenthal »	»	—	5	3	—	—	8
« Bruno alpina » × « Olandese pezzata nera » . .	»	3	4	—	—	—	7
Totale . . .		33	56	59	8	10	166
Totale complessivo . . .		55	67	59	24	13	218

Le prove sono state condotte negli stabilimenti di mattazione di Albano e di Grottaferrata negli anni 1941–42 e 1943, secondo la tecnica indicata nelle su accennate indagini, con la eccezione che il peso morto di tutti i soggetti è stato suddiviso in due tagli anzichè in tre; di essi il primo, tagliato all'ultima falsa costola, corrisponde al quarto posteriore ed il secondo al quarto anteriore.

II. – Resa al macello nei vari tagli in carne ed osso e nel quinto quarto nelle femmine

Il peso vivo delle femmine risulta dalla tabella II.

Tabella II

Peso vivo

	1ª qualità		2ª qualità	
	Media kg.	Estremi kg.	Media kg.	Estremi kg.
Nascita – 3 mesi:				
« Perugina »	111,80	97,0–125,0	78,60	58,0–105,0
« Bruno alpina »	82,82	56,0–130,0	80,16	60,0–117,0
« Olandese pezzata nera »	67,00	60,0– 76,0	—	—
3–6 mesi:				
« Perugina »	166,38	137,0–200,0	151,33	139,0–160,0

A. – I quattro quarti.

I quattro quarti considerati nel loro complesso. – Il peso medio dei quattro quarti (peso morto) e gli estremi relativi sono riportati nella tabella III, nella quale risultano anche le rese al macello ottenute come rapporto tra peso morto e peso vivo degli animali tenuti a digiuno da 12 ore.

Per la prima qualità dei soggetti dalla nascita ai 3 mesi la resa più elevata si riscontra in quelli di razza olandese pezzata nera, seguiti dai bruno alpini e dai perugini.

Il posto di preminenza assunto dai primi va spiegato anche col fatto che essi provenivano dall'allevamento specializzato dell'Istituto sperimentale zootecnico di Roma dove, nel breve periodo di vita post-natale, vennero sottoposti ad alimentazione lattea razionale.

Nei vitelli « Perugini » dai 3 ai 6 mesi la resa è inferiore a quella dei vitelli della stessa razza dalla nascita ai 3 mesi, rispettivamente di 0,51 % e di 0,89 % per la prima e per la seconda qualità.

I quattro quarti distinti in posteriori (primo taglio) ed anteriori (secondo taglio). – I pesi assoluti del primo taglio (quarto posteriore) e del secondo taglio (quarto anteriore) e le percentuali degli stessi rispetto al peso morto sono riportati nella tabella IV.

Peso morto e resa al macello

Tabella III

	Peso morto				Resa al macello			
	1ª qualità		2ª qualità		1ª qualità		2ª qualità	
	Media kg.	Estremi kg.	Media kg.	Estremi kg.	Media	Estremi	Media	Estremi
Nascita – 3 mesi:								
«Perugina».	62,73	56,3–72,8	44,27	30,3–59,8	56,11	52,4–58,2	56,32	52,2–58,2
«Bruno alpina»	47,83	34,4–74,8	45,37	34,1–63,7	57,75	55,6–61,5	56,60	54,4–60,2
«Olandese pezzata nera». . . .	40,32	34,7–46,0	. .	—	60,18	57,2–61,9	—	—
3 – 6 mesi:								
«Perugina»	92,51	78,9–114,6	83,88	77,1–93,9	55,60	51,2–60,0	55,43	49,7–58,7

Tabella IV

Pesi assoluti del 1° e del 2° taglio e percentuali relative rispetto al peso morto

	Pesi assoluti				% rispetto peso morto			
	1ª qualità		2ª qualità		1ª qualità		2ª qualità	
	1° taglio kg.	2° taglio kg.	1° taglio kg.	2° taglio kg.	1° taglio	2° taglio	1° taglio	2° taglio
Nascita – 3 mesi:								
«Perugina».	32,35	30,38	22,45	21,82	51,57	48,43	50,71	49,29
«Bruno alpina»	23,89	23,94	22,88	22,49	49,95	50,05	50,43	49,57
«Olandese pezzata nera». . . .	20,36	19,96	-	-	50,51	49,49	—	—
3 – 6 mesi:								
«Perugina».	47,76	44,75	41,99	41,89	51,63	48,37	50,06	49,94

La percentuale del primo taglio è superiore a quella del secondo taglio sia per la prima che per la seconda qualità, eccezione fatta per i soggetti di razza « Bruno alpina » di prima qualità.

Percentuali in carne del primo e del secondo taglio e percentuale complessiva in carne dei quattro quarti rispetto al peso morto. – La percentuale in carne del primo e del secondo taglio (tabella V) dei soggetti della prima qualità, dalla nascita ai tre mesi, è più elevata in quelli di razza « Perugina », seguiti dai « Bruno alpini » e dagli « Olandesi pezzati neri ».

Tabella V

Percentuali in carne del primo e del secondo taglio e percentuale complessiva in carne dei quattro quarti rispetto al peso morto

	Percentuali in carne				Percentuali in carne dei quattro quarti	
	1ª qualità		2ª qualità			
	1° taglio	2° taglio	1° taglio	2° taglio	1ª qualità	2ª qualità
Nascita-3 mesi:						
« Perugina »	82,38	78,24	79,43	75,20	80,39 79,1-81,8	77,34 76,7-78,4
« Bruno alpina »	81,62	77,61	79,50	75,63	79,62 78,4-81,6	77,56 76,3-79,4
« Olandese pezzata nera »	80,64	76,65	—	—	78,67 78,4-79,0	
3-6 mesi:						
« Perugina »	84,00	79,21	81,56	76,10	81,71 80,0-84,0	78,84 78,2-79,8

Nel primo taglio le differenze di resa percentuale in carne, tra prima e seconda qualità, per i soggetti di razza « Perugina » e per quelli di razza « Bruno alpina » sono rispettivamente 2,95 % e 2,12 % e nel secondo taglio 3,04 % e 1,98 %.

Nei vitelli di razza « Perugina » da 3 a 6 mesi la differenza di resa in carne tra prima e seconda qualità è 2,44 % per il primo taglio e 3,11 % per il secondo taglio.

Nei soggetti di prima qualità dalla nascita a tre mesi la percentuale in carne dei quattro quarti, considerati complessivamente (tabella V), osserva lo stesso ordine di successione riscontrato nelle rese in carne del primo e del secondo taglio.

Nei vitelli « Perugini » e « Bruno alpini » le differenze di resa in carne, tra prima e seconda qualità, sono rispettivamente 3,05 % e 2,06 %.

Nei vitelli « Perugini » dai tre ai sei mesi di età detta differenza è 2,87 %.

B. – Il quinto quarto.

Peso assoluto e percentuale rispetto al peso vivo dei componenti il quinto quarto. – Nella tabella VI vengono riportati i pesi assoluti dei singoli componenti il quinto quarto, mentre nella tabella VII risultano le percentuali degli stessi rispetto al peso vivo, le quali raggiungono valori più elevati per i vitelli « Bruno alpini », seguiti dagli « Olandesi pezzati neri » e dai « Perugini ».

Tabella VI

Peso assoluto in kg.

	Nascita – 3 mesi					3–6 mesi	
	1ª qualità			2ª qualità		1ª qualità	2ª qualità
	« Perugina »	« Bruno alpina »	« Olandese pezzata nera »	« Perugina »	« Bruno alpina »	« Perugina »	« Perugina »
Fegato	1,37	1,19	0,87	0,78	1,13	1,61	—
Polmone	1,04	1,00	0,66	0,67	0,82	1,41	—
Cuore	0,50	0,51	0,40	0,34	0,44	0,67	—
Milza	0,23	0,26	0,25	0,18	0,22	0,37	—
Reni	0,34	0,27	0,28	0,23	0,29	0,44	0,33
Pancreas	0,06	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
Sangue	1,98	1,49	0,85	1,78	1,62	2,60	2,23
Grasso	0,42	0,65	0,39	0,26	0,43	0,73	0,65
Stomaci	1,26	0,82	1,04	0,82	0,78	2,33	1,91
Intestino	2,67	2,17	2,19	2,04	1,88	3,48	2,78
Midollo	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,11	0,11
Zampe	3,15	2,44	2,50	3,37	2,53	3,94	4,12
Testa piena	3,71	2,87	2,94	2,85	2,80	4,86	4,47
Pelle	8,81	7,35	7,27	6,43	6,63	14,16	13,24

I valori percentuali subiscono in genere, nella stessa razza, una inflessione col peggiorare della qualità.

Nei vitelli « Perugini » dalla nascita ai tre mesi la percentuale, rispetto al peso vivo, del fegato, del polmone, del cuore, dei reni, del

Tabella VII

Percentuali rispetto al peso vivo

	Nascita – 3 mesi					3–6 mesi	
	1ª qualità			2ª qualità		1ª qualità	2ª qualità
	« Perugina »	« Bruno alpina »	« Olandese pezzata nera »	« Perugina »	« Bruno alpina »	« Perugina »	« Perugina »
Fegato	1,23	1,44	1,30	1,00	1,41	0,97	—
Polmone	0,93	1,21	0,99	0,85	1,07	0,85	—
Cuore	0,45	0,61	0,59	0,43	0,55	0,40	—
Milza	0,21	0,31	0,38	0,23	0,28	0,22	—
Reni	0,30	0,33	0,41	0,29	0,36	0,26	0,22
Pancreas	0,05	0,04	0,06	0,05	0,06	0,04	0,05
Sangue	1,77	1,80	1,27	2,26	2,02	1,56	1,47
Grasso	0,38	0,78	0,58	0,33	0,54	0,44	0,43
Stomaci	1,13	0,99	1,55	1,04	0,97	1,44	1,26
Intestino	2,39	2,62	3,27	2,60	2,35	2,09	1,84
Midollo	0,07	0,10	0,10	0,10	0,10	0,07	0,07
Zampe	2,82	2,95	3,73	4,29	3,16	2,37	2,72
Testa piena	3,32	3,46	4,38	3,62	3,49	2,92	2,96
Pelle	7,88	8,87	10,85	8,18	8,27	8,51	8,74

pancreas, del sangue, dell'intestino, delle zampe e della testa piena, comprensiva cioè della lingua e del cervello, è superiore a quella riscontrata nei soggetti dai tre ai sei mesi; l'opposto si nota per la milza, per il grasso, per gli stomaci e per la pelle.

III. – Resa al macello nei vari tagli in carne ed osso e nel quinto quarto nei maschi

Il peso vivo dei soggetti è riportato nella tabella VIII.

A. – I quattro quarti.

I quattro quarti nel loro complesso. – Il peso dei quattro quarti, che si identifica col peso morto, risulta nella tabella IX, nella quale sono riportate anche le rese al macello.

Nei soggetti della prima qualità dalla nascita ai tre mesi la maggiore resa al macello è quella dei vitelli di razza « Bruno alpina », seguiti dagli incroci « Bruno alpini » per « Olandesi pezzati neri » e dai « Perugini ».

Tabella VIII

Peso vivo

	Media kg.	Estremi kg.
Nascita – 3 mesi:	1ª qualità	
« Perugina »	109,00	72,0–138,0
« Bruno alpina »	92,21	56,0–130,0
« Bruno alpina » × « Olandese pezzata nera »	94,00	82,0–105,0
3 – 6 mesi:		
« Perugina »	168,37	144,0–188,0
Nascita – 3 mesi:	2ª qualità	
« Perugina »	111,16	88,0–147,0
« Bruno alpina »	78,36	51,0–128,0
« Olandese pezzata nera »	66,33	46,0– 84,0
« Maremmana » × « Simmenthal »	75,20	65,0– 98,0
« Bruno alpina » × « Olandese pezzata nera »	83,00	72,0–101,0
3 – 6 mesi:		
« Perugina »	162,00	148,0–192,0
Nascita – 3 mesi:	3ª qualità	
« Simmenthal »	60,41	44,3– 91,0
« Bruno alpina »	71,30	47,0–102,0
« Olandese pezzata nera »	48,37	31,2– 59,0
« Maremmana » × « Simmenthal »	61,33	46,0– 70,0

Peso morto e resa al macello

Tabella IX

	Peso morto in kg.						Resa al macello					
	1ª qualità		2ª qualità		3ª qualità		1ª qualità		2ª qualità		3ª qualità	
	Media	Estremi	Media	Estremi	Media	Estremi	Media	Estremi	Media	Estremi	Media	Estremi
Nascita – 3 mesi:												
« Perugina »	60,36	41,6–78,9	60,36	49,3–83,6	—	—	55,37	51,3–59,8	54,30	48,3–58,2	—	—
« Simmenthal »	—	—	—	—	36,32	25,9–52,8	—	—	—	—	60,12	58,0–62,1
« Bruno alpina »	53,71	38,9–72,4	44,40	32,3–74,1	39,72	27,8–66,4	58,25	52,9–61,6	50,66	57,5–60,6	55,71	50,1–59,2
« Olandese pezzata nera »	—	—	39,32	26,8–49,6	27,85	19,1–32,7	—	—	59,27	57,4–61,1	57,57	53,8–60,4
« Maremm. » × « Simmenthal »	—	—	43,05	37,9–55,9	34,84	26,0–39,7	—	—	57,24	55,6–58,4	56,80	56,5–57,0
« Bruno alpina » × « Olandese pezzata nera »	52,58	45,4–60,5	47,05	39,4–57,3	—	—	55,94	54,6–57,6	56,68	54,5–57,6	—	—
3 – 6 mesi:												
« Perugina »	96,59	86,2–112,3	89,13	78,5–108,6	—	—	57,37	54,4–59,9	55,01	52,0–58,1	—	—

Pesi assoluti del 1° e del 2° taglio e percentuali relative rispetto al peso morto

Tabella X

	Pesi assoluti in kg.						% rispetto peso morto					
	1ª qualità		2ª qualità		3ª qualità		1ª qualità		2ª qualità		3ª qualità	
	1° taglio	2° taglio	1° taglio	2° taglio	1° taglio	2° taglio	1° taglio	2° taglio	1° taglio	2° taglio	1° taglio	2° taglio
Nascita – 3 mesi:												
« Perugina »	30,43	29,93	30,10	30,26	—	—	50,42	49,58	49,87	50,13	—	—
« Simmenthal »	—	—	—	—	17,68	18,64	—	—	—	—	48,68	51,32
« Bruno alpina »	26,98	26,73	21,45	22,95	19,33	20,39	50,23	49,77	48,31	51,69	48,67	51,33
« Olandese pezzata nera »	—	—	18,99	20,33	13,51	14,34	—	—	48,30	51,70	48,51	51,49
« Maremmana » × « Simmenthal »	—	—	21,18	21,87	17,26	17,58	—	—	49,20	50,80	49,54	50,46
« Bruno alpina » × « Olandese pezzata nera »	26,12	26,46	23,40	23,65	—	—	49,68	50,32	49,74	50,26	—	—
3 – 6 mesi:												
« Perugina »	48,67	47,92	44,68	44,45	—	—	50,39	49,61	50,13	49,87	—	—

Per la seconda qualità la maggior resa si nota nei soggetti di razza « Olandese pezzata nera », mentre la più bassa si riscontra nei vitelli di razza « Perugina ».

Per la terza qualità infine i vitelli « Simmenthal » hanno una resa più elevata rispetto a quelli delle altre razze ed incroci.

Giova osservare che potrebbe apparire in contraddizione la resa al macello elevata dei soggetti di razza « Olandese pezzata nera » e « Simmenthal » con l'appartenenza degli stessi rispettivamente alla seconda ed alla terza qualità.

La resa elevata dei soggetti nel primo periodo di vita è da mettersi in relazione al limitato contenuto dello intestino e dello stomaco.

Come si vedrà meglio in seguito, resa al macello elevata — specie nei giovanissimi animali — non vuole dire maggiore resa in carne, perchè su questa ultima influisce la percentuale in osso, che raggiunge a volte proporzioni considerevoli nei vitelli, mentre lo sviluppo delle masse muscolari resta deficiente.

Considerate le precedenti ragioni si spiega l'apparente contraddizione per cui anche soggetti con rese al macello elevate appartengono a qualità inferiori.

La conoscenza perciò della resa al macello nei quattro quarti deve essere completata con quella della resa in carne, potendosi verificare che ad una resa al macello elevata non corrisponda una altrettale elevata resa in carne e viceversa, come dimostrano i casi testè esaminati.

Le differenze di resa al macello tra qualità e qualità sono le seguenti:

	Tra 1ª e 2ª qualità	Tra 1ª e 3ª qualità	Tra 2ª e 3ª qualità
Nascita – 3 mesi:			
« Perugina »	1,07	—	—
« Bruno alpina »	1,59	2,54	0,95
« Olandese pezzata nera »	—	—	1,70
« Maremmana » × « Simmenthal » .	—	—	0,44
3 – 6 mesi:			
« Perugina »	2,36	—	—

I vitelli di razza « Perugina » da 3 a 6 mesi presentano una resa al macello superiore a quella dei vitelli dalla nascita ai tre mesi rispettivamente del 2 % e 0,71 % per la prima e per la seconda qualità.

I quattro quarti distinti in posteriori (primo taglio) ed anteriori (secondo taglio). – Nella tabella X sono riportati i pesi assoluti del primo e del secondo taglio di carne e le percentuali relative rispetto al peso morto.

Per quanto riguarda queste ultime è da osservare che per i soggetti di prima qualità, dalla nascita ai tre mesi, la percentuale del primo taglio è leggermente superiore a quella del secondo taglio nei vitelli di razza « Perugina » ed in quelli di razza « Bruno alpina »; il contrario si osserva negli incroci « Bruno alpina » per « Olandese pezzata nera ».

Nei soggetti di seconda e di terza qualità di tutte le razze osservate la percentuale del secondo taglio prevale su quella del primo.

Nei vitelli di razza « Perugina » da tre a sei mesi, sia per la prima che per la seconda qualità, si nota una lieve predominanza della percentuale del primo taglio su quella del secondo.

Percentuali in carne del primo e del secondo taglio e percentuale complessiva in carne dei quattro quarti rispetto al peso morto. – La percentuale in carne del primo taglio (tabella XI) è superiore a quella del secondo taglio e le differenze maggiori si notano nei tagli dei soggetti della prima qualità così come risulta dai dati qui appresso riportati:

	1ª qualità	2ª qualità	3ª qualità
Nascita – 3 mesi:			
« Perugina »	4,02	3,95	—
« Simmenthal »	—	—	2,23
« Bruno alpina »	5,11	1,34	0,96
« Olandese pezzata nera »	—	3,02	3,25
« Maremmana » × « Simmenthal »	—	0,43	0,21
« Bruno alpina » × « Olandese pezzata nera »	5,40	3,50	—
3 – 6 mesi:			
« Perugina »	3,61	4,12	—

Le percentuali in carne complessive dei quattro quarti, rispetto al peso morto, riportate nella stessa tabella XI consentono di rilevare che per la prima qualità la maggiore resa dei soggetti dalla nascita ai tre mesi si riscontra nei vitelli di razza « Perugina », seguìti dai « Bruno alpini » e dagli incroci « Bruno alpini » per « Olandese pezzata nera ».

TABELLA XI

Percentuale in carne del 1° e del 2° taglio e percentuale complessiva in carne dei quattro quarti rispetto al peso morto

	Percentuali in carne						Percentuali in carne dei quattro quarti		
	1ª qualità		2ª qualità		3ª qualità				
	1° taglio	2° taglio	1° taglio	2° taglio	1° taglio	2° taglio	1ª qualità	2ª qualità	3ª qualità
Nascita - 3 mesi:									
« Perugina »	81,86	77,84	79,66	75,71	—	—	79,87 79,2-80,8	77,68 76,3-78,8	—
« Simmenthal »	—	—	—	—	74,60	72,37	—	—	73,45 71,1-75,2
« Bruno alpina »	81,57	76,46	77,76	76,42	75,06	74,10	79,37 78,1-81,6	77,07 76,0-77,9	74,52 72,7-75,9
« Olandese pezzata nera »	—	—	78,62	75,60	75,72	72,47	—	77,01 76,3-77,9	74,15 71,6-75,8
« Maremmana » × « Simmenthal »	—	—	77,43	77,00	73,81	73,60	—	77,21 76,1-77,8	73,73 73,6-73,8
« Bruno alpina » × « Olandese pezzata nera »	81,62	76,22	78,76	75,26	—	—	78,91 78,3-79,6	77,00 76,1-77,8	—
3-6 mesi:									
« Perugina »	82,55	78,94	80,99	76,87	—	—	80,76 80,0-82,1	78,93 77,9-79,9	—

Le differenze di resa in carne, tra qualità e qualità, si riassumono come appresso:

	Tra 1ª e 2ª qualità	Tra 2ª e 3ª qualità	Tra 1ª e 3ª qualità
Nascita – 3 mesi:			
« Perugina »	2,19	—	—
« Bruno alpina »	2,30	2,55	4,85
« Olandese pezzata nera »	—	2,86	
« Maremmana » × « Simmenthal »	—	3,48	—
« Bruno alpina » × « Olandese pezzata nera »	1,01		
3 – 6 mesi:			
« Perugina »	1,83	—	—

Per la 1ª qualità, la resa in carne dei vitelli di razza « Perugina » da 3 a 6 mesi è superiore di 0,89 % rispetto a quella dei vitelli della stessa razza dalla nascita ai tre mesi.

B. – Il quinto quarto.

Peso assoluto e percentuale rispetto al peso vivo dei componenti il quinto quarto. – Il peso assoluto dei componenti il quinto quarto è riportato nella tabella XII, e le percentuali degli stessi rispetto al peso vivo nella tabella XIII.

Per quanto concerne dette percentuali deve rilevarsi che:

in ordine decrescente di grandezza le percentuali rispetto al peso vivo dei vari organi seguono la successione seguente: fegato, polmone, cuore, milza, reni e pancreas;

col peggiorare della qualità si ha un aumento della percentuale degli organi precedentemente elencati; analogo comportamento si rileva per le zampe e per la testa. Il contrario invece si nota per il grasso e per la pelle;

la percentuale degli stomaci si presenta sensibilmente inferiore a quella dell'intestino.

IV. – Confronto dei risultati

Il confronto riguarda le rese al macello e le percentuali in carne dei quattro quarti dei vitelli dei due sessi di prima qualità, delle razze « Perugina » e « Bruno alpina ».

Peso assoluto in chilogrammi

	Nascita – 3 mesi												3–6 mesi	
	1ª qualità			2ª qualità					3ª qualità				1ª qualità	2ª qualità
	« Perugina »	« Bruno alpina »	« Bruno alpina » × « Olandese pezzata nera »	« Perugina »	« Bruno alpina »	« Olandese pezzata nera »	« Maremmana » × « Simmenthal »	« Bruno alpina » × « Olandese pezzata nera »	« Simmenthal »	« Bruno alpina »	« Olandese pezzata nera »	« Maremmana » × « Simmenthal »	« Perugina »	« Perugina »
Fegato	1,31	1,25	1,06	1,27	1,10	1,13	0,92	1,10	1,20	0,93	0,86	0,64	2,14	1,73
Polmone	0,97	0,96	0,97	0,90	0,81	0,88	0,76	1,05	0,80	0,73	0,66	0,66	1,42	1,51
Cuore	0,51	0,50	0,50	0,52	0,46	0,44	0,40	0,47	0,40	0,37	0,31	0,35	0,81	0,73
Milza	0,35	0,23	0,17	0,28	0,20	0,20	0,16	0,22	0,15	0,18	0,13	0,13	0,41	0,37
Reni	0,28	0,31	0,28	0,31	0,26	0,27	0,23	0,26	0,23	0,25	0,24	0,18	0,42	0,44
Pancreas	0,07	0,04	0,03	0,05	0,04	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,07	0,07
Sangue	1,56	1,94	2,12	2,11	1,82	1,11	1,45	1,41	1,82	1,77	1,18	1,59	2,12	1,67
Grasso	0,30	0,47	0,27	0,29	0,26	0,18	0,19	0,20	0,13	0,22	0,07	0,11	0,66	0,49
Stomaci	1,30	0,88	1,03	1,46	0,70	0,67	0,69	0,81	0,55	0,70	0,44	0,57	2,02	2,44
Intestino	2,37	2,26	1,89	2,58	1,98	1,87	1,89	2,07	1,51	1,77	1,36	1,71	3,59	3,56
Midollo	0,10	0,08	0,08	0,09	0,08	0,06	0,07	0,09	0,07	0,07	0,06	0,07	0,11	0,10
Zampe	3,23	2,89	2,16	3,20	2,55	2,28	2,57	2,56	2,52	2,54	1,89	2,24	4,27	4,28
Testa piena	3,30	2,97	3,15	3,41	2,64	2,23	2,70	2,81	2,31	2,48	1,82	2,29	4,48	4,56
Pelle	8,81	8,16	8,18	8,83	6,83	5,63	6,77	6,70	5,67	6,12	4,17	5,17	14,81	14,51

Tabella XIII

Percentuali rispetto al peso vivo

	Nascita - 3 mesi												3-6 mesi	
	1ª qualità			2ª qualità					3ª qualità				1ª qualità	2ª qualità
	« Perugina »	« Bruno alpina »	« Bruno alpina » × « Olandese pezzata nera »	« Perugina »	« Bruno alpina »	« Olandese pezzata nera »	« Maremmana » × « Simmenthal »	« Bruno alpina » × « Olandese pezzata nera »	« Simmenthal »	« Bruno alpina »	« Olandese pezzata nera »	« Maremmana » × « Simmenthal »	« Perugina »	« Perugina »
Fegato	1,20	1,36	1,13	1,14	1,41	1,71	1,23	1,33	1,98	1,30	1,78	1,04	1,16	1,07
Polmone	0,89	1,04	1,03	0,89	1,04	1,32	1,01	1,27	1,32	1,03	1,36	1,07	0,77	0,93
Cuore	0,47	0,54	0,53	0,47	0,59	0,67	0,53	0,57	0,66	0,52	0,64	0,57	0,44	0,45
Milza	0,32	0,25	0,18	0,25	0,25	0,30	0,21	0,26	0,25	0,25	0,27	0,22	0,22	0,23
Reni	0,26	0,34	0,30	0,28	0,39	0,36	0,31	0,31	0,38	0,35	0,50	0,29	0,25	0,27
Pancreas	0,06	0,03	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,06	0,03	0,04	0,04
Sangue	1,43	2,10	2,26	1,89	2,32	1,67	1,92	1,69	3,01	2,48	2,43	2,59	1,25	1,03
Grasso	0,27	0,51	0,29	0,26	0,33	0,27	0,25	0,24	0,21	0,30	0,14	0,26	0,39	0,30
Stomaci	1,19	0,95	1,09	1,31	0,89	1,01	0,92	1,06	0,91	0,98	0,91	1,01	2,10	1,50
Intestino	2,17	2,45	2,01	2,32	2,52	2,81	2,51	2,49	2,49	2,48	2,81	2,87	3,03	2,19
Midollo	0,09	0,09	0,08	0,08	0,10	0,09	0,09	0,11	0,11	0,10	0,12	0,12	0,07	0,06
Zampe	2,96	3,13	2,30	2,88	3,25	3,43	3,42	3,08	4,17	3,56	3,90	3,74	2,54	2,64
Testa piena	3,03	3,22	3,24	3,07	3,37	3,36	3,59	3,39	3,82	3,47	3,76	3,73	2,66	2,81
Pelle	8,08	8,84	8,70	7,94	8,72	8,48	9,00	8,07	9,38	8,58	8,62	8,43	8,79	8,96

Resa al macello. – Dai risultati riportati nelle precedenti tabelle si rileva che la resa al macello nei soggetti dalla nascita ai 3 mesi è rispettivamente 56,11 e 55,37 per le femmine e per i maschi di razza « Perugina », con una differenza a favore delle prime di 0,74 %. Le stesse rese sono invece rispettivamente 57,75 e 58,25 per le femmine e per i maschi di razza « Bruno alpina » della stessa età precedente, con una differenza a favore dei maschi di 0,50 %.

Nei maschi di razza « Perugina » dai 3 ai 6 mesi la resa al macello è superiore di 1,77 % rispetto alle femmine.

Percentuale in carne dei quattro quarti rispetto al peso morto. – La percentuale in carne dei quattro quarti è superiore nelle femmine rispetto ai maschi nelle due razze poste a confronto.

Le differenze osservate sono:

nei vitelli di razza « Perugina » (nascita–3 mesi) 0,52 % (80,39–79,87)
nei vitelli di razza « Bruno alpina » (nascita–3 mesi) 0,25 % (79,62–79,37)
nei vitelli di razza « Perugina » (3–6 mesi) 0,95 % (81,71–80,76).

V. – Conclusioni

1. – Le rese al macello riscontrate sono:

	1ª qualità		2ª qualità	3ª qualità
	Rese medie	Rese massime	Rese medie	Rese medie
Nelle femmine dalla nascita ai 3 mesi di razza:				
« Perugina »	56,11	58,2	56,32	—
« Bruno alpina »	57,75	61,5	56,60	—
« Olandese pezzata nera »	60,18	61,9	—	—
Nelle femmine da 3 a 6 mesi di razza:				
« Perugina »	55,60	60,0	55,43	—
Nei maschi dalla nascita ai 3 mesi di razza:				
« Perugina »	55,37	59,8	54,30	—
« Simmenthal »	—	—	—	60,12
« Bruno alpina »	58,25	61,6	56,66	55,71
« Olandese pezzata nera »	—	—	59,27	57,57
« Maremmana » × « Simmenthal »	—	—	57,24	56,80
« Bruno alpina » × « Olandese pezzata nera »	55,94	57,6	56,68	—
Nei maschi dai 3 ai 6 mesi di razza:				
« Perugina »	57,37	59,9	55,01	—

2. – Le rese in carne dei quattro quarti sono:

	1ª qualità		2ª qualità	3ª qualità
	Rese medie	Rese massime	Rese medie	Rese medie
Per le femmine dalla nascita ai 3 mesi di razza:				
« Perugina »	80,39	81,8	77,34	—
« Bruno alpina »	79,62	81,6	77,56	—
« Olandese pezzata nera »	78,67	79,0	—	—
Per le femmine dai 3 ai 6 mesi di razza:				
« Perugina »	81,71	84,0	78,84	—
Per i maschi dalla nascita ai 3 mesi di razza:				
« Perugina »	79,87	80,8	77,68	—
« Simmenthal »	—	—	—	73,45
« Bruno alpina »	79,37	81,6	77,07	74,52
« Olandese pezzata nera »	—	—	77,01	74,15
« Maremmana » × « Simmenthal »	—	—	77,21	73,73
« Bruno alpina » × « Olandese pezzata nera »	78,91	79,6	77,00	—
Per i maschi dai 3 ai 6 mesi di razza:				
« Perugina »	80,76	82,1	78,93	—

La resa in carne dei quattro quarti è risultata, per la prima qualità, superiore nelle femmine rispetto ai maschi della stessa razza e della stessa categoria di età.

3. – Non esiste alcuna correlazione tra la resa al macello (quattro quarti con osso) e la resa in carne dei quattro quarti, come lo dimostra il fatto che a valori elevati delle prime possono corrispondere valori più bassi delle seconde e viceversa. Cosa questa che può essere rilevata agevolmente confrontando le rese al macello dei soggetti della terza qualità con le rispettive rese in carne nei quattro quarti.

La osservazione assume una grande importanza specie nei soggetti destinati al macello nel primissimo periodo di vita post–natale; in questi la resa al macello è fortemente influenzata dallo scarso sviluppo del pacco intestinale, mentre la resa in carne dei quattro quarti è correlata negativamente con lo sviluppo scheletrico.

4. – Per quanto riguarda il quinto quarto in particolare è da notare che gli stomaci, comprensivi dei prestomaci ghiandolari (omaso e reticolo), del centopelli e dell'abomaso presentano nei due sessi e

nelle varie qualità dei valori assoluti e percentuali sensibilmente più bassi di quelli dell'intestino. Le differenze tendono a diminuire dai soggetti dalla nascita ai tre mesi a quelli dai tre ai sei mesi.

VI. – Riassunto

Sono state condotte indagini su 218 vitelli (52 femmine e 166 maschi) appartenenti alle razze « Perugina », « Bruno alpina », « Simmenthal », « Olandese pezzata nera », incroci « Maremmana » per « Simmenthal » e « Bruno alpina » per « Olandese pezzata nera », dalla nascita ai sei mesi di età per accertare distintamente per sesso, categoria e qualità:

1) la resa al macello (rapporto quattro quarti peso vivo);

2) la resa in carne del 1° taglio (quarto posteriore) e del 2° taglio (quarto anteriore) e dei quattro quarti considerati complessivamente;

3) i pesi assoluti e le percentuali rispetto al peso vivo dei singoli componenti il quinto quarto.

SUMMARY

DISPOSITION TO MEAT PRODUCTION OF CALVES BELONGING TO SOME ITALIAN BREEDS

by Angelo Salerno

Investigations were carried out on 218 calves (52 females and 166 males) of the following breeds: ' Perugina ', ' Bruno alpina ', Simmenthal, black–spotted Dutch, ' Maremmana '–Simmenthal and ' Bruno alpina '–brown–spotted Dutch cross–breeds from birth to sixth month of age in order to ascertain according to sex, category and quality: —

(1) the slaughter yield (ratio four fourths live weight);

(2) the meat yield for the first cut (hind quarter), for the second cut (fore quarter) and for the whole four fourths;

(3) the absolute weight and percentages in relation to the live weight of the separate components of the fifth fourth.

Ricevuto il 5 marzo 1949.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
(Direttore: Bartolo Maymone)
ED
ALTO COMMISSARIATO DELL'ALIMENTAZIONE
UFFICIO STUDI PER I PRODOTTI ZOOTECNICI ED I MANGIMI
(Direttori: Bartolo Maymone e Guido De Marzi)
ROMA

Angelo Salerno

IL PESO VIVO, IL PESO MORTO E LA RESA AL MACELLO IN ALCUNE RAZZE BOVINE ITALIANE

Sommario: I. Introduzione. – II. Materiale e tecnica delle osservazioni. – III. Risultati delle osservazioni. – IV. Confronto dei risultati. – V. Variazione di resa al macello in relazione al peso vivo. – VI. Conclusioni. – VII. Riassunto. – Summary.

I. – Introduzione

L'attitudine alla produzione della carne nella specie bovina è considerata una delle più importanti. Essa, come è noto, trovasi correlata con la velocità di accrescimento, con il peso vivo, con il peso morto e con la distribuzione tra carne ed osso del peso morto stesso, elemento questo che fornisce il dato più importante ai fini di una esatta valutazione di tale attitudine.

Gli indici ai quali si è accennato entrano a fare parte delle caratteristiche di razza, come è stato dimostrato dalle indagini condotte sui bovini di razza « Chianina », « Romagnola », « Marchigiana » e « Maremmana » *.

Limitatamente al peso vivo, al peso morto ed alla resa al macello, abbiamo estese le ricerche ad altre razze bovine che costituiscono la quasi totalità del patrimonio nazionale.

---

* Salerno, A. L'attitudine alla produzione della carne nei bovini di razza « Chianina ». *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1949, n. s., vol. III, n. 1.

Idem. L'attitudine alla produzione della carne nei bovini di razza « Romagnola ». *Ibidem*, vol. III, n. 1.

Idem. L'attitudine alla produzione della carne nei bovini di razza « Marchigiana ». *Ibidem*, vol. III, n. 2.

Idem. L'attitudine alla produzione della carne nei bovini di razza « Maremmana ». *Ibidem*, vol. III, n. 2.

II. – Materiale e tecnica delle osservazioni

Le osservazioni sono state condotte su bovini conferiti ai raduni negli anni 1941–42 e 43 e mattati negli Stabilimenti della SAIB (Società Anonima Importazione Bestiame) o funzionanti per la stessa.

Dai verbali dei raduni e dagli appositi moduli di macellazione messi a disposizione dalla cortesia del prof. Fotticchia, allora Amministratore unico della Società, abbiamo rilevato, soggetto per soggetto, il peso vivo al raduno, il peso morto, il peso della pelle ed abbiamo calcolato la resa al macello.

I dati raccolti sono stati successivamente raggruppati nelle categorie seguenti:

vitelloni, ossia maschi interi con non più di due denti incisivi permanenti, purchè non adibiti già alla monta;

buoi, ossia maschi castrati con tutti gli incisivi permanenti;

vacche, ossia femmine che abbiano partorito e giovenche con cinque o più denti permanenti;

manzi, ossia maschi castrati fino a sette incisivi permanenti;

tori, ossia maschi interi con tre o più incisivi da adulto o che, pur avendo tutti i denti da latte ovvero uno o due incisivi permanenti, abbiano funzionato per la monta.

Le indagini, come risulta nella tabella I, sono state estese a 35.120 soggetti, appartenenti a 19 razze.

Frequentemente le varianti raccolte per i vari indici soprariportati per la stessa razza, categoria e qualità hanno superato il centinaio; in questi casi si è ritenuto opportuno calcolare oltre che la media anche la deviazione standard, il coefficiente di variabilità e l'errore probabile della media.

I soggetti per le osservazioni pervennero dalle provincie del settentrione e del centro Italia e precisamente i « Chianini » ed i « Perugini » dalla Toscana e dall'Umbria; i « Romagnoli » dall'Emilia; i « Marchigiani » dalle Marche; i « Pezzati rossi friulani » dalle provincie di Gorizia, Trieste, Venezia e Udine; i « Piemontesi » dalle provincie di Torino, Cuneo ed Alessandria; i « Modenesi » ed i « Reggiani » dalle provincie di Modena e di Reggio Emilia; i « Bruno alpini » dall'Emilia, Lombardia, Veneto e Piemonte; i « Grigio alpini », i « Grigi di Val d'Adige » ed i « Grigi di montagna » dal Veneto; i « Maremmani stallini » dal Lazio e dagli Abruzzi; i « Pugliesi » dal Veneto; gli « Olandesi pezzati neri » dalle regioni del centro e del nord Italia; i « Pisani » dalla Toscana ; i « Burlini »

TABELLA I

Distribuzione dei soggetti per razza, categoria e qualità

Razza	Vitelloni		Buoi		Vacche			Manzi		Tori	Totale
	Qualità I	Qualità II	Qualità I	Qualità II	Qualità I	Qualità II	Qualità III	Qualità I	Qualità II	Qualità I	
« Chianina »	517	—	569	277	518	170	—	—	—	—	2.051
« Perugina »	506	—	309	124	200	186	—	—	—	—	1.325
« Romagnola »	1075	—	589	69	906	494	—	246	—	—	3.379
« Marchigiana »	480	—	200	72	684	1023	35	200	—	—	2.694
« Pezzata rossa friulana »	467	—	177	—	293	278	—	157	—	—	1.372
« Piemontese »	522	—	423	63	809	193	—	38	—	—	2.048
« Modenese »	1015	28	77	36	544	563	—	—	—	—	2.263
« Reggiana »	658	97	504	157	470	517	—	33	—	—	2.436
« Bruno alpina »	1293	192	739	374	1169	3515	69	402	83	267	8.103
« Grigio alpina »	562	138	570	153	147	376	34	416	57	63	2.516
« Grigia di Val d'Adige »	809	80	443	84	361	530	—	380	—	53	2.740
« Grigia di montagna »	30	—	—	—	72	—	—	—	—	—	102
« Maremmana stallina »	63	—	466	190	153	114	—	—	—	—	986
« Pugliese »	885	34	103	114	89	182	—	84	—	—	1.491
« Olandese pezzata nera »	619	—	—	—	221	135	—	—	—	67	1.042
« Pisana »	47	—	—	—	—	37	—	—	—	—	84
« Burlina »	55	—	—	—	—	38	—	—	—	—	93
« Norica »	140	—	—	—	110	—	—	56	—	—	306
« Valdostana »	—	—	—	—	89	—	—	—	—	—	89
	9743	569	5169	1713	6835	8351	138	2012	140	450	35.120

dalle provincie di Vicenza e di Treviso; i « Norici » dalle regioni delle Alpi e Prealpi Giulie e dalla Pusteria; i « Valdostani » dalla Val d'Aosta.

III. – Risultati delle osservazioni

Per i bovini di razza « Chianina », « Romagnola », « Marchigiana » e « Maremmana » i risultati relativi al peso vivo e alla resa al macello sono riportati nei lavori citati. Si ritiene opportuno ripeterli nelle tabelle che seguono per confrontarli con quelli delle altre razze.

1) Il peso vivo, il peso morto e la resa al macello nei vitelloni.

Nelle tabelle II, III, IV vengono riportati rispettivamente il peso vivo, il peso morto e la resa al macello dei vitelloni distinti per razza e per qualità.

Il peso vivo è quello rilevato ai raduni netto da tara; l'età media dei soggetti sottoposti alle prove è di un anno circa con estremi variabili da pochi mesi ad oltre un anno e mezzo.

Il peso morto è quello ricavato dagli animali abbattuti dopo il dissanguamento e dopo avere tolte le seguenti parti: la pelle; i visceri della cavità addominale e toracica (escluso i reni) con i grassi annessi; la parte membranosa del diaframma, lasciando in posto i pilastri e le porzioni muscolari di esso; la testa tagliata in corrispondenza dell'articolazione occipito–atlantoidea (testa–prima vertebra); gli arti anteriori tagliati all'articolazione carpo–metacarpica (ginocchio–stinco); gli arti posteriori tagliati all'articolazione tarso–metatarsica (garretto–stinco); il grasso perirenale, le mammelle con il grasso annesso, gli organi genitali esterni con il grasso annesso.

Il peso considerato è quello a freddo, ottenuto dal peso morto a caldo decutarto del 2 %.

La resa al macello è ottenuta come rapporto tra il peso morto a freddo ed il peso vivo al raduno. Essa è stata corretta sulla base dei risultati ottenuti dalle indagini sui cali da trasporto * sì da condurre la resa come se gli animali fossero stati abbattuti sul luogo di raduno nello stesso giorno del conferimento.

---

* Salerno, A. Il calo di peso vivo e di resa al macello dovuti al trasporto nei bovini. (In corso di pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1949, nuova serie, vol. III).

Tabella II

Il peso vivo nei «vitelloni»

Razza	Media Kg.	Estremi Kg.	Scarto assoluto Kg.	Deviazione standard Kg.	Coefficiente di variabilità Kg.	Errore probabile della media Kg.
Qualità I						
« Chianina »	443,17	300,0–685,0	385,00	62,14	14,02	1,84
« Perugina »	323,11	175,0–554,0	379,00	85,81	26,56	2,57
« Romagnola »	394,57	191,0–600,0	409,00	64,05	16,23	1,32
« Marchigiana »	419,98	292,0–610,0	318,00	63,37	15,09	1,95
« Pezzata rossa friulana »	427,94	297,0–670,0	373,00	72,14	16,86	2,25
« Piemontese »	354,13	217,0–640,0	423,00	65,72	18,05	1,94
« Modenese »	394,17	170,0–658,0	488,00	79,25	20,11	1,68
« Reggiana »	371,02	207,0–626,0	419,00	82,75	22,30	2,18
« Bruno alpina »	374,82	199,0–674,0	475,00	72,18	19,26	1,35
« Grigio alpina »	362,20	240,0–600,0	360,00	54,07	14,93	1,54
« Grigia di Val d'Adige »	342,29	185,0–625,0	440,00	59,92	17,51	1,42
« Grigia di montagna »	341,76	240,0–505,0	265,00	—	—	—
« Maremmana stallina »	325,20	195,0–490,0	295,00	—	—	—
« Pugliese »	342,43	198,0–550,0	352,00	64,07	18,71	2,06
« Olandese pezzata nera »	385,23	200,0–674,0	474,00	81,50	21,10	2,21
« Pisana »	423,57	326,0–527,0	201,00	—	—	—
« Burlina »	333,00	262,0–450,0	188,00	—	—	—
« Norica »	420,29	245,0–575,0	330,00	77,72	18,49	4,47
Qualità II						
« Modenese »	339,75	210,0–531,0	321,00	—	—	—
« Reggiana »	309,90	170,0–515,0	345,00	—	—	—
« Bruno alpina »	296,88	173,0–490,0	317,00	77,13	25,98	3,75
« Grigio alpina »	280,00	180,0–510,0	330,00	69,62	24,85	3,99
« Grigia di Val d'Adige »	321,35	205,0–515,0	310,00	—	—	—
« Pugliese »	329,47	231,0–546,0	315,00	—	—	—

Tabella III

Il peso morto nei «vitelloni»

Razza	Media Kg.	Estremi Kg.	Scarto assoluto Kg.	Deviazione standard Kg.	Coefficiente di variabilità Kg.	Errore prababile della media Kg.
Qualità I						
« Chianina »	231,96	156,28–363,24	206,96	33,23	14,33	0,99
« Perugina »	156,39	86,40–283,30	193,90	40,02	25,58	1,20
« Romagnola »	196,65	92,05–336,55	244,50	38,56	19,61	0,79
« Marchigiana »	210,78	136,75–326,76	190,01	34,11	16,18	1,05
« Pezzata rossa friulana »	201,86	136,38–352,46	216,08	37,21	18,43	1,16
« Piemontese »	189,35	123,70–320,60	196,90	33,65	17,77	0,99
« Modenese »	194,89	83,23–340,60	257,37	44,82	22,99	0,95
« Reggiana »	179,54	98,65–399,27	300,62	44,39	24,72	1,05
« Bruno alpina »	180,80	86,10–373,14	287,04	29,88	16,52	0,56
« Grigio alpina »	171,33	105,99–293,30	187,31	27,39	15,99	0,78
« Grigia di Val d'Adige »	159,91	80,25–278,20	197,95	29,06	18,17	0,69
« Grigia di montagna »	163,70	124,80–239,70	114,90	—	—	—
« Maremmana stallina »	152,62	88,33–224,80	136,47	—	—	—
« Pugliese »	160,47	90,31–279,30	188,99	31,19	19,44	0,71
« Olandese pezzata nera »	189,24	95,05–349,00	253,95	45,40	23,99	1,23
« Pisana »	207,55	155,28–280,23	124,95	—	—	—
« Burlina »	155,51	116,33–217,20	100,87	—	—	—
« Norica »	203,67	123,67–338,60	214,93	42,53	20,88	2,42
Qualità II						
« Modenese »	148,13	95,87–221,32	125,45	—	—	—
« Reggiana »	135,40	70,99–223,94	152,95	—	—	—
« Bruno alpina »	129,56	71,73–209,70	137,97	35,63	27,50	1,73
« Grigio alpina »	122,35	82,89–223,86	140,97	29,53	24,13	1,70
« Grigia di Val d'Adige »	145,06	100,12–251,08	150,96	—	—	—
« Pugliese »	148,56	100,27–266,23	165,96	—	—	—

Tabella IV

La resa al macello nei «vitelloni»

Razza	Media	Estremi	Scarto assoluto	Deviazione standard	Coefficiente di variabilità	Errore probabile della media
Qualità I						
« Chianina »	52,34	45,00–58,00	13,00	1,94	3,71	0,06
« Perugina »	48,40	44,00–59,00	15,00	4,44	9,17	0,01
« Romagnola »	49,84	43,00–59,00	16,00	2,65	5,31	0,05
« Marchigiana »	50,19	45,00–56,00	11,00	2,11	4,20	0,06
« Pezzata rossa friulana »	47,17	43,00–56,00	13,00	2,24	4,74	0,07
« Piemontese »	52,00	45,00–61,00	16,00	3,42	6,58	0,10
« Modenese »	49,44	43,00–58,00	15,00	2,49	5,03	0,05
« Reggiana »	48,39	41,00–60,00	19,00	2,66	5,50	0,07
« Bruno alpina »	48,23	40,00–58,00	18,00	2,52	5,23	0,05
« Grigio alpina »	47,30	40,00–55,00	15,00	1,57	3,32	0,04
« Grigia di Val d'Adige »	46,71	43,00–57,00	14,00	1,53	3,28	0,04
« Grigia di montagna »	47,89	45,00–52,00	7,00	—	—	—
« Maremmana stallina »	46,93	45,00–49,00	4,00	—	—	—
« Pugliese »	46,86	43,00–54,00	11,00	1,69	3,61	0,04
« Olandese pezzata nera »	48,99	43,00–59,00	16,00	2,31	4,71	0,06
« Pisana »	49,00	46,00–53,00	7,00	—	—	—
« Burlina »	46,69	45,00–52,00	7,00	—	—	—
« Norica »	48,45	44,00–55,00	11,00	2,40	4,95	0,14
Qualità II						
« Modenese »	43,59	41,00–48,00	7,00	—	—	—
« Reggiana »	43,69	40,00–47,00	7,00	—	—	—
« Bruno alpina »	43,64	40,00–51,00	11,00	2,34	5,35	0,11
« Grigio alpina »	43,69	39,00–50,00	11,00	1,82	4,17	0,10
« Grigia di Val d'Adige »	45,14	42,00–48,00	6,00	—	—	—
« Pugliese »	45,09	42,00–47,00	5,00	—	—	—

Nei soggetti di 1ª qualità i vitelloni di razza « Chianina » presentano la maggiore resa media; le altre razze restano al disotto per i seguenti valori percentuali:

« Piemontese »	0,34 %
« Marchigiana »	2,15 %
« Romagnola »	2,50 %
« Modenese »	2,90 %
« Pisana »	3,34 %
« Olandese pezzata nera » .	3,35 %
« Norica »	3,89 %
« Perugina »	3,94 %
« Reggiana »	3,95 %
« Bruno alpina »	4,11 %
« Grigia di montagna » . .	4,45 %
« Grigio alpina »	5,04 %
« Pezzata rossa friulana » .	5,17 %
« Maremmana stallina » . .	5,41 %
« Pugliese »	5,48 %
« Grigia di Val d'Adige » .	5,63 %
« Burlina »	5,65 %

L'elevato scarto assoluto dimostra che esiste una notevole diversità nel comportamento individuale dei soggetti nei riguardi delle rese al macello, nonostante l'appartenenza alla stessa qualità. Il campo di variabilità dedotto dal coefficiente di variabilità è più basso nei vitelloni di razza « Grigia di Val d'Adige » e più elevato in quelli di razza « Perugina ».

Resa al macello e qualità non sono interdipendenti poichè a volte si nota che soggetti con la stessa resa al macello appartengono a qualità diversa; dalla tabella IV risulta infatti che l'estremo superiore di resa dei soggetti della seconda qualità raggiunge valori più elevati dell'estremo più basso riscontrato nei soggetti della prima qualità della medesima razza. Il divario va spiegato col fatto che la resa al macello risente del contenuto intestinale e delle proporzioni dei componenti il quinto quarto; sulla qualità invece influiscono fattori diversi da quelli enunciati.

Le differenze di resa tra prima e seconda qualità in vitelloni della stessa razza sono:

« Modenese »	5,85 %
« Reggiana »	4,70 %
« Bruno alpina »	4,59 %
« Grigio alpina	3,61 %
« Grigia di Val d'Adige » .	1,57 %
« Pugliese »	1,77 %

2) Il peso vivo, il peso morto e la resa al macello nei buoi.

Il peso vivo (tabella V) per la prima qualità è più elevato nei buoi di razza « Chianina », seguiti da quelli di razza « Perugina », « Pezzata rossa friulana », « Romagnola », « Piemontese », « Marchigiana », « Maremmana stallina », « Reggiana », « Pugliese », « Bruno alpina », « Grigio alpina », « Grigia di Val d'Adige » e « Modenese ».

Tabella V

Il peso vivo nei «buoi»

Razza	Media Kg.	Estremi Kg.	Scarto assoluto Kg.	Deviazione standard Kg.	Coefficiente di variabilità Kg.	Errore probabile della media Kg.
Qualità I						
« Chianina »	836,19	565,0–1098,0	533,00	97,67	11,68	2,76
« Perugina »	793,40	522,0–1035,0	513,00	103,18	13,00	3,97
« Romagnola »	756,71	510,0–1044,0	534,00	99,32	13,12	2,76
« Marchigiana »	717,57	454,0–1030,0	576,00	113,58	15,83	5,44
« Pezzata rossa friulana »	769,60	538,0–1005,0	467,00	91,99	11,95	4,67
« Piemontese »	752,67	475,0–1065,0	590,00	102,47	13,61	3,36
« Modenese »	624,38	500,0– 840,0	340,00	—	—	—
« Reggiana »	698,31	420,0–1020,0	600,00	105,00	15,04	3,16
« Bruno alpina »	685,14	367,0– 956,0	589,00	92,37	13,48	2,29
« Grigio alpina »	680,51	465,0– 870,0	405,00	78,06	11,47	2,21
« Grigia di Val d'Adige »	673,94	425,0– 941,0	516,00	90,18	13,38	2,89
« Maremmana stallina »	714,81	474,0– 950,0	476,00	102,88	14,39	3,21
« Pugliese »	698,00	425,0– 880,0	455,00	103,63	14,84	6,82
Qualità II						
« Chianina »	740,00	470,0–1063,0	593,00	100,90	13,64	4,09
« Perugina »	677,74	425,0– 862,0	437,00	94,40	13,93	5,72
« Romagnola »	658,36	462,0– 870,0	408,00	—	—	—
« Marchigiana »	604,83	433,0– 903,0	470,00	—	—	—
« Piemontese »	682,82	474,0– 838,0	364,00	—	—	—
« Modenese »	562,16	456,0– 730,0	274,00	—	—	—
« Reggiana »	597,66	316,0– 797,0	481,00	108,54	18,16	5,90
« Bruno alpina »	611,93	351,0– 840,0	489,00	99,32	16,23	3,46
« Grigio alpina »	638,00	412,0– 800,0	388,00	86,76	13,60	4,73
« Grigia di Val d'Adige »	610,98	410,0– 830,0	420,00	—	—	—
« Maremmana stallina »	642,50	415,0– 845,0	430,00	91,88	14,31	4,50
« Pugliese »	651,93	430,0– 900,0	470,00	99,56	15,27	6,29

I buoi di seconda qualità presentano un peso vivo medio inferiore a quello dei buoi di prima qualità delle medesime razze.

Lo scarto assoluto è molto elevato e diverso da razza a razza, là dove i coefficienti di variabilità non presentano forti divari.

Per il peso morto (tabella VI) devono ripetersi le stesse osservazioni fatte sul peso vivo.

La resa al macello più elevata (tabella VII) per la prima qualità è quella dei buoi di razza « Chianina », dalla quale le altre razze differiscono come appresso:

« Romagnola »	0,13 %	« Bruno alpina »	2,25 %
« Piemontese »	0,51 %	« Pezzata rossa friulana »	2,34 %
« Marchigiana »	0,76 %	« Grigia di Val d'Adige »	2,62 %
« Perugina »	1,90 %	« Maremmana stallina »	2,86 %
« Reggiana »	2,15 %	« Grigio alpina »	3,25 %
« Modenese »	2,21 %	« Pugliese »	3,31 %

Le differenze di resa tra buoi di prima e di seconda qualità sono:

« Chianina »	4,85 %	« Reggiana »	4,47 %
« Perugina »	3,41 %	« Bruno alpina »	3,51 %
« Romagnola »	3,40 %	« Grigio alpina »	2,28 %
« Marchigiana »	5,25 %	« Grigia di Val d'Adige »	3,27 %
« Piemontese »	4,70 %	« Maremmana stallina »	3,14 %
« Modenese »	2,63 %	« Pugliese »	3,20 %

Gli estremi e lo scarto assoluto delle rese riscontrate nelle singole razze indicano una grande diversità di comportamento individuale. Il coefficiente di variabilità, in soggetti di prima qualità, è più elevato nei buoi di razza « Pezzata rossa friulana » e « Piemontese »; è più basso in quelli di razza « Grigio alpina » e « Pugliese ».

3) Il peso vivo, il peso morto e la resa al macello nelle vacche.

Il peso vivo medio delle vacche riportato nella tabella VIII è più elevato, così come per i buoi, nei soggetti di razza « Chianina », seguiti da quelli di razza « Perugina », « Romagnola », « Pezzata rossa friulana », « Marchigiana », « Maremmana stallina », « Pugliese », « Bruno alpina », « Norica », « Reggiana », « Piemontese », « Olandese pezzata nera », « Grigia di Val d'Adige », « Grigio alpina », « Modenese », Grigia di montagna », « Valdostana ».

Gli estremi assoluti e lo scarto considerevole depongono per una notevole differenza individuale del peso vivo nei soggetti della stessa razza e qualità. Il coefficiente di variabilità, che consente di operare

Tabella VI

Il peso morto nei «buoi»

Razza	Media	Estremi	Scarto assoluto	Deviazione standard	Coefficiente di variabilità	Errore probabile della media
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
Qualità I						
« Chianina »	425,04	278,56–587,42	308,86	55,02	12,94	1,56
« Perugina »	388,21	206,61–545,48	338,87	57,91	14,92	2,22
« Romagnola »	383,65	245,07–593,20	348,13	57,62	15,02	1,60
« Marchigiana »	359,29	220,19–528,19	308,00	61,10	17,01	2,91
« Pezzata rossa friulana »	373,18	243,74–488,74	245,00	48,22	12,92	2,45
« Piemontese »	378,74	214,40–554,36	339,96	59,10	15,60	1,94
« Modenese »	303,57	221,13–411,13	190,00	—	—	—
« Reggiana »	339,97	194,47–496,98	302,51	51,84	15,25	1,56
« Bruno alpina »	332,80	196,60–489,33	292,73	45,51	13,67	1,13
« Grigio alpina »	323,77	200,07–426,03	225,96	40,70	12,57	1,15
« Grigia di Val d'Adige »	324,92	196,84–465,63	268,79	45,54	14,02	1,46
« Maremmana stallina »	342,89	189,01–504,01	315,00	54,08	15,77	1,69
« Pugliese »	331,74	188,82–429,82	241,00	51,72	15,59	3,42
Qualità II						
« Chianina »	340,25	196,51–479,51	283,00	48,87	14,36	1,99
« Perugina »	308,51	194,07–414,10	220,03	44,51	14,43	2,71
« Romagnola »	311,40	217,17–391,17	174,00	—	—	—
« Marchigiana »	271,06	169,73–389,73	220,00	—	—	—
« Piemontese »	311,50	217,62–382,12	164,50	—	—	—
« Modenese »	258,59	191,26–352,20	160,94	—	—	—
« Reggiana »	264,23	142,76–386,76	244,00	51,32	19,42	2,76
« Bruno alpina »	275,80	151,87–386,90	235,03	47,33	17,16	1,65
« Grigio alpina »	289,01	185,53–383,03	197,50	41,06	14,21	2,24
« Grigia di Val d'Adige »	274,57	170,59–375,59	205,00	—	—	—
« Maremmana stallina »	288,03	196,51–368,56	172,05	44,83	15,56	2,19
« Pugliese »	288,94	179,62–408,62	229,00	48,38	16,74	3,06

Tabella VII

La resa al macello nei «buoi»

Razza	Media	Estremi	Scarto assoluto	Deviazione standard	Coefficiente di variabilità	Errore probabile della media
Qualità I						
« Chianina »	50,83	43,00–59,00	16,00	2,57	5,06	0,07
« Perugina »	48,93	45,00–54,00	9,00	1,86	3,81	0,07
« Romagnola »	50,70	43,00–60,00	17,00	2,54	5,01	0,07
« Marchigiana »	50,07	45,00–57,00	12,00	2,81	5,61	0,13
« Pezzata rossa friulana »	48,49	40,00–56,00	16,00	3,54	7,30	0,18
« Piemontese »	50,32	44,00–60,00	16,00	3,05	6,05	0,10
« Modenese »	48,62	47,00–54,00	7,00	—	—	—
« Reggiana »	48,68	45,00–57,00	12,00	1,95	4,01	0,06
« Bruno alpina »	48,58	46,00–59,00	13,00	1,94	3,99	0,05
« Grigio alpina »	47,58	47,00–55,00	8,00	1,50	3,15	0,04
« Grigia di Val d'Adige »	48,21	45,00–56,00	11,00	1,86	3,86	0,06
« Maremmana stallina »	47,97	41,00,55,00	14,00	2,14	4,47	0,07
« Pugliese »	47,52	45,00–52,00	7,00	1,57	3,31	0,10
Qualità II						
« Chianina »	45,98	40,00–55,00	15,00	1,97	4,29	0,08
« Perugina »	45,52	42,00–50,00	8,00	1,51	3,32	0,09
« Romagnola »	47,30	43,00–48,00	5,00	—	—	—
« Marchigiana »	44,82	44,00–48,00	4,00	—	—	—
« Piemontese »	45,62	41,00–49,00	8,00	—	—	—
« Modenese »	45,99	44,00–48,00	4,00	—	—	—
« Reggiana »	44,21	40,00–48,00	8,00	1,47	3,33	0,08
« Bruno alpina »	45,07	40,00–52,00	12,00	1,52	3,37	0,05
« Grigio alpina »	45,30	43,00–49,00	6,00	1,20	2,66	0,07
« Grigia di Val d'Adige »	44,94	42,00–51,00	9,00	—	—	—
« Maremmana stallina »	44,83	39,00–48,00	9,00	2,14	4,78	0,10
« Pugliese »	44,32	40,00–48,00	8,00	1,62	3,65	0,10

Tabella VIII

Il peso vivo nelle «vacche

Razza	Media	Estremi	Scarto assoluto	Deviazione standard	Coefficiente di variabilità	Errore probabile della media
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
Qualità I						
« Chianina »	635,34	399,0–800,0	401,00	72,60	11,42	2,15
« Perugina »	581,60	360,0–754,0	394,00	70,01	12,04	3,34
« Romagnola »	578,70	333,0–784,0	451,00	71,19	12,30	1,60
« Marchigiana »	562,04	385,0–851,0	466,00	61,27	10,90	1,58
« Pezzata rossa friulana »	571,02	360,0–780,0	420,00	78,06	13,67	3,08
« Piemontese »	476,63	266,0–796,0	530,00	69,74	14,63	3,47
« Modenese »	461,85	293,0–660,0	367,00	69,98	15,15	4,38
« Reggiana »	481,61	257,0–725,0	468-00	83,15	17,27	2,59
« Bruno alpina »	496,02	284,0–686,0	402,00	62.11	12.52	2.47
« Grigio alpina »	463,80	322,0–630,0	308,00	56,05	12.09	3,12
« Grigia di Val d'Adige »	468,31	310,0–635,0	325,00	63,93	13,65	2,27
« Grigia di montagna »	430,38	315,0–550,0	235,00	—	—	—
« Maremmana stallina »	532,31	334,0–720,0	386,00	63.26	11,88	6,39
« Pugliese »	524,14	352,0–696,0	344,00	—	—	—
« Olandese pezzata nera »	471,81	300,0–650,0	350,00	69,83	14,80	6,71
« Norica »	487,32	322,0–764,0	442,00	—	—	—
« Valdostana »	420,44	305,0–542,0	237,00	—	—	—
Qualità II						
« Chianina »	596,47	410,0–750,0	340,00	59,90	10,04	3,10
« Perugina »	562,36	375,0–680,0	305,00	61,22	10,89	3,03
« Romagnola »	540,29	375,0–680,0	305,00	54,29	10,05	1,65
« Marchigiana »	529,02	358,0–697,0	339,00	50,68	9,58	1,07
« Pezzata rossa friulana »	533,66	335,0–744,0	409,00	69,25	12,98	2,80
« Piemontese »	452,54	268,0–633,0	365,00	69,07	15,26	3,35
« Modenese »	453,19	248,0–617,0	369,00	68,83	15,19	1,38
« Reggiana »	456,83	282,0–636,0	354,00	69,54	15,22	2,06
« Bruno alpina »	457,20	209,0–666,0	457,00	61,76	13,51	1,54
« Grigio alpina »	440,11	310,0–600,0	290,00	54,80	12,45	1,91
« Grigia di Val d'Adige »	441,50	299,0–610,0	311,00	54,91	12,44	1,61
« Maremmana stallina »	517,54	345,0–650,0	305,00	67,90	13,12	4,29
« Pugliese »	510,55	336,0–668,0	332,00	63,96	12,53	3,20
« Olandese pezzata nera »	435,06	263,0,587,0	324,00	—	—	—
« Pisana »	611,56	510,0–730,0	220,00	—	—	—
« Burlina »	405,65	323,0–510,0	187,00	—	—	—
Qualita III						
« Marchigiana »	520,71	432,0–596,0	164,00	—	—	—
« Bruno alpina »	451,66	290,0–570,0	280,00	—	—	—
« Grigio alpina »	391,09	279,0–525,0	246,00	—	—	—

il paragone tra le varie razze per il medesimo indice, cioè la media, è più elevato nelle vacche di prima qualità di razza « Reggiana » e « Modenese » e nelle vacche di seconda qualità di razza « Modenese », « Piemontese » e « Reggiana ». Sia per la prima che per la seconda qualità il più basso coefficiente di variabilità è quello delle vacche di razza « Marchigiana ».

Il coefficiente in parola non differisce molto da razza a razza, per cui la variabilità, rispetto al peso vivo, presenta presso a poco gli stessi valori.

Per il peso morto, riportato nella tabella IX, possono ripetersi le analoghe considerazioni fatte per il peso vivo.

La resa al macello media (tabella X) più elevata è stata riscontrata, per la prima qualità, nelle vacche di razza « Romagnola ». Le altre razze si discostano dalla resa precedente, presa come paragone, per i seguenti valori medi percentuali:

« Chianina »	1,08	« Modenese »	2,51
« Piemontese »	1,18	« Olandese pezzata nera »	2,59
« Maremmana stallina »	1,20	« Reggiana »	2,85
« Marchigiana »	1,36	« Pezzata rossa friulana »	2,93
« Perugina »	1,38	« Grigia di montagna »	2,98
« Pugliese »	2,11	« Valdostana »	3,39
« Bruno alpina »	2,22	« Grigia di Val d'Adige »	3,41
« Norica »	2,30	« Grigio alpina »	3,50

La differenza di resa al macello tra prima e seconda qualità, tra prima e terza qualità, e tra seconda e terza qualità in soggetti della stessa razza è la seguente:

Razza	Tra 1ª e 2ª qualità	Tra 1ª e 3ª qualità	Tra 2ª e 3ª qualità
« Chianina »	3,43	—	—
« Perugina »	3,61	—	—
« Romagnola »	3,99	—	—
« Marchigiana »	4,12	6,57	2,45
« Pezzata rossa friulana »	3,31	—	—
« Piemontese »	4,12	—	—
« Modenese »	2,86	—	—
« Reggiana »	3,25	—	—
« Bruno alpina »	4,07	6,14	2,07
« Grigio alpina »	3,46	6,35	2,89
« Grigia di Val d'Adige »	3,52	—	—
« Maremmana stallina »	3,74	—	—
« Pugliese »	3,44	—	—
« Olandese pezzata nera »	3,36	—	—

TABELLA IX

Il peso morto nelle «vacche»

Razza	Media Kg.	Estremi Kg.	Scarto assoluto Kg.	Deviazione standard Kg.	Coefficiente di variabilità Kg.	Errore probabile della media Kg.
Qualità I						
« Chianina »	299,32	194,60–388,50	193,90	36,10	12,06	1,07
« Perugina »	272,25	167,40–359,60	192,20	36,04	13,23	1,70
« Romagnola »	278,88	170,71–401,68	230,97	35,97	12,90	0,81
« Marchigiana »	263,20	182,46–391,40	208,94	31,02	11,78	0,80
« Pezzata rossa friulana »	258,44	167,41–358,36	190,95	36,70	14,24	1,45
« Piemontese »	224,06	117,45–400,20	282,75	34,35	15,33	0,81
« Modenese »	210,95	124,47–303,02	178,55	31,32	14,85	0,91
« Reggiana »	218,36	124,81–339,84	215,03	34,43	15,76	1,07
« Bruno alpina »	228,02	129,06–378,21	249,15	30,75	13,49	0,60
« Grigio alpina »	207,27	132,06–324,00	191,94	—	—	—
« Grigia di Val d'Adige »	209,71	138,77–280,73	141,96	28,11	13,40	1,00
« Grigia di montagna »	194,57	152,80–256,84	104,04	—	—	—
« Maremmana stallina »	250,18	158,63–366,24	207,61	38,78	15,50	2,08
« Pugliese »	241,52	157,37–308,44	151,07	—	—	—
« Olandese pezzata nera »	215,13	130,58–304,54	173,96	32,69	15,20	1,48
« Norica »	223,18	151,77–374,35	222,58	—	—	—
« Valdostana »	188,36	136,58–234,50	97,92	—	—	—
Qualità II						
« Chianina »	260,54	184,78–345,78	161,00	28,95	11,11	1,50
« Perugina »	242,94	167,90–318,96	151,06	29,19	12,02	1,44
« Romagnola »	238,81	161,55–307,05	145,50	25,12	10,51	0,76
« Marchigiana »	225,94	161,57–306,60	145,03	22,80	10,09	0,48
« Pezzata rossa friulana »	223,87	142,27–310,23	167,96	30,61	13,67	1,24
« Piemontese »	194,09	122,09–281,01	158,92	30,55	15,74	1,48
« Modenese »	194,06	113,48–281,44	169,96	30,33	15,63	0,86
« Reggiana »	192,28	120,36–289,86	169,50	28,65	14,89	0,85
« Bruno alpina »	191,57	83,76–290,70	206,94	27,95	14,59	1,57
« Grigio alpina »	181,46	132,23–252,30	120,07	22,93	12,63	0,80
« Grigia di Val d'Adige »	182,16	114,23–289,18	174,95	25,48	13,98	0,75
« Maremmana stallina »	223,84	149,97–292,80	142,83	31,95	14,27	2,02
« Pugliese »	217,70	137,17–287,15	149,98	30,82	14,15	1,54
« Olandese pezzata nera »	183,78	115,80–261,30	145,50	35,12	19,11	1,08
« Pisana »	269,09	210,72–326,80	116,08	—	—	—
« Burlina »	170,25	141,94–204,87	62,93	—	—	—
Qualità III						
« Marchigiana »	209,64	174,45–243,40	68,95	—	—	—
« Bruno alpina »	179,90	112,76–273,72	160,96	—	—	—
« Grigio alpina »	149,94	112,16–211,21	99,05	—	—	—

Tabella X

La resa al macello nelle «vacche»

Razza	Media	Estremi	Scarto assoluto	Deviazione standard	Coefficiente di variabilità	Errore probabile della media
Qualità I						
« Chianina »	47,11	40,00–54,00	14,00	2,27	4,82	0,10
« Perugina »	46,81	42,00–53,00	11,00	1,84	3,93	0,09
« Romagnola »	48,19	41,00–56,00	15,00	2,52	5,22	0,06
« Marchigiana »	46,83	40,00–56,00	16,00	1,95	4,16	0,05
« Pezzata rossa friulana »	45,26	41,00–55,00	14,00	2,28	5,04	0,09
« Piemontese »	47,01	40,00–56,00	16,00	2,74	5,83	0,04
« Modenese »	45,68	39,00–54,00	15,00	1,71	3,74	0,05
« Reggiana »	45,34	40,00–53,00	13,00	1,94	4,28	0,06
« Bruno alpina »	45,97	40,00–53,00	13,00	1,90	4,13	0,04
« Grigio alpina »	44,69	42,00–50,00	8,00	1,86	4,16	0,10
« Grigia di Val d'Adige »	44,78	40,00–53,00	13,00	1,73	3,87	0,06
« Grigia di montagna »	45,21	43,00–48,00	5,00	—	—	—
« Maremmana stallina »	46,99	38,00–52,00	14,00	1,75	3,73	0,10
« Pugliese »	46,08	43,00–49,00	6,00	—	—	—
« Olandese pezzata nera »	45,60	42,00–52,00	10,00	1,61	3,53	0,09
« Norica »	45,86	43,00–53,00	10,00	—	—	—
« Valdostana »	44,80	43,00–52,00	9,00	—	—	—
Qualità II						
« Chianina »	43,68	39,00–52,00	13,00	1,90	4,36	0,10
« Perugina »	43,20	40,00–47,00	7,00	1,59	3,68	0,08
« Romagnola »	44,20	40,00–51,00	11,00	1,45	3,28	0,04
« Marchigiana »	42,71	38,00–48,00	10,00	1,49	3,48	0,03
« Pezzata rossa friulana »	41,95	39,00–48,00	9,00	1,50	3,57	0,06
« Piemontese »	42,89	40,00–48,00	8,00	1,71	3,98	0,08
« Modenese »	42,82	37,00–48,00	11,00	1,54	3,60	0,04
« Reggiana »	42,09	38,00–48,00	10,00	1,76	4,18	0,05
« Bruno alpina »	41,90	37,00–50,00	13,00	1,73	4,13	0,02
« Grigio alpina »	41,23	38,00–46,00	8,00	1,68	4,08	0,06
« Grigia di Val d'Adige »	41,26	37,00–48,00	11,00	1,67	4,06	0,05
« Maremmana stallina »	43,25	40,00–49,00	9,00	2,00	4,62	0,13
« Pugliese »	42,64	40,00–46,00	6,00	1,81	4,24	0,09
« Olandese pezzata nera »	42,24	38,00–47,00	9,00	1,63	3,86	0,11
« Pisana »	44,00	41,00–47,00	6,00	—	—	—
« Burlina »	41,97	39,00–44,00	5,00	—	—	—
Qualità III						
« Marchigiana »	40,26	37,00–42,00	5,00	—	—	—
« Bruno alpina »	39,83	36,00–40,00	4,00	—	—	—
« Grigio alpina »	38,34	36,00–43,00	7,00	—	—	—

Sugli estremi e sullo scarto assoluto di resa possono ripetersi le stesse considerazioni fatte in proposito per i vitelloni e per i buoi.

Il coefficiente di variabilità differisce sensibilmente da razza a razza e per la stessa razza diminuisce col peggiorare della qualità.

4) Il peso vivo, il peso morto e la resa al macello nei manzi.

Il peso vivo nei manzi (tabella XI) denota che l'età media dei soggetti osservati varia dai 12 ai 18 mesi, con estremi che vanno da pochi mesi ai 2 anni circa.

Tabella XI

Il peso vivo nei «manzi»

Razza	Media	Estremi	Scarto assoluto	Deviazione standard	Coefficiente di variabilità	Errore probabile della media
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
Qualità I						
« Romagnola »	444,39	246,0–650,0	404,00	79,45	17,88	3,42
« Marchigiana »	453,40	320,0–643,0	323,00	67,38	14,86	3,21
« Pezzata rossa friulana »	477,32	310,0–688,0	378,00	82,17	17,21	4,42
« Piemontese »	474,60	295,0–675,0	380,00	—	—	—
« Reggiana »	424,84	274,0–655,0	381,00	—	—	—
« Bruno alpina »	411,65	285,0–710,0	425,00	72,99	17,73	2,45
« Grigio alpina »	452,25	300,0–645,0	345,00	80,83	17,87	2,80
« Grigia di Val d'Adige »	435,54	310,0–651,0	341,00	64,52	14,78	2,33
« Pugliese »	429,64	306,0–572,0	266,00	—	—	—
« Norica »	493,19	311,0–709,0	398,00	—	—	—
Qualità II						
« Bruno alpina »	433,71	320,0–610,0	290,00	—	—	—
« Grigio alpina »	462,94	312,0–658,0	346,00	—	—	—

Il peso morto e la resa al macello sono riportati nelle tabelle XII e XIII. La maggiore resa media si riscontra, per la prima qualità, nei soggetti di razza « Piemontese » seguiti da quelli di razza « Romagnola », « Norica », « Marchigiana », « Pezzata rossa friulana», «Pugliese», «Grigia di Val d'Adige», «Grigio alpina», «Bruno alpina», «Reggiana». Le differenze rispettive riscontrate sono:

0,46 %; 0,58 %; 1,54 %; 1,71 %; 2,08 %; 2,87 %; 3,03 %; 3,30 %; 3,69 %.

La differenza di resa tra prima e seconda qualità è per i manzi di razza « Bruno alpina » e « Grigio alpina » rispettivamente di 1,27 % e di 2,20 %.

Tabella XII

Il peso morto nei «manzi»

Razza	Media	Estremi	Scarto assoluto	Deviazione standard	Coefficiente di variabilità	Errore probabile della media
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
Qualità I						
« Romagnola »	221,08	124,42–401,48	277,06	26,71	12,09	1,15
« Marchigiana »	220,67	147,97–331,85	183,88	33,49	15,18	1,60
« Pezzata rossa friulana »	231,50	142,55–339,60	197,05	44,66	19,29	2,40
« Piemontese »	238,30	152,27–345,16	192,89	—	—	—
« Reggiana »	197,64	124,97–313,93	188,96	—	—	—
« Bruno alpina »	193,11	136,59–331,56	194,97	36,46	18,88	1,23
« Grigio alpina »	213,39	134,27–342,22	207,95	39,29	18,41	1,30
« Grigia di Val d'Adige » .	206,66	144,69–359,40	214,71	32,29	15,62	1,11
« Pugliese »	206,79	151,38–286,42	135,04	—	—	—
« Norica »	244,77	150,67–388,70	238,03	—	—	—
Qualità II						
« Bruno alpina »	197,95	139,03–292,01	152,98	—	—	—
« Grigio alpina »	208,23	148,34–289,30	140,96	—	—	—

Tabella XIII

La resa al macello nei «manzi»

Razza	Media	Estremi	Scarto assoluto	Deviazione standard	Coefficiente di variabilità	Errore probabile della media
Qualità I						
« Romagnola »	49,75	45,00–57,00	12,00	2,56	5,14	0,11
« Marchigiana »	48,67	45,00–54,00	9,00	1,87	3,84	0,09
« Pezzata rossa friulana »	48,50	44,00–54,00	10,00	2,26	4,67	0,12
« Piemontese »	50,21	46,00–56,00	10,00	—	—	—
« Reggiana »	46,52	44,00–49,00	5,00	—	—	—
« Bruno alpina »	46,91	39,00–56,00	17,00	1,97	4,21	0,07
« Grigio alpina »	47,18	41,00–54,00	13,00	1,52	3,22	0,05
« Grigia di Val d'Adige » .	47,34	40,00–53,00	13,00	1,87	3,95	0,06
« Pugliese »	48,13	45,00–53,00	8,00	—	—	—
« Norica »	49,63	46,00–52,00	6,00	—	—	—
Qualità II						
« Bruno alpina »	45,64	42,00–51,00	9,00	—	—	—
« Grigio alpina »	44,98	40,00–48,00	8,00	—	—	—

Tabella XIV

Il peso vivo nei «tori»

Razza	Media	Estremi	Scarto assoluto	Deviazione standard	Coefficiente di variabilità	Errore probabile della media
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
Qualità I						
« Bruno alpina »	663,22	415,0–1080,0	665,00	109,90	16,57	4,56
« Grigio alpina »	594,30	363,0– 925,0	562,00	—	—	—
« Grigia di Val d'Adige » .	706,45	495,0– 665,0	470,00	—	—	—
« Olandese pezzata nera »	619,55	426,0– 955,0	529,00	—	—	—

Tabella XV

Il peso morto nei tori

Razza	Media	Estremi	Scarto assoluto	Deviazione standard	Coefficiente di variabilità	Errore probabile della media
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
Qualità I						
« Bruno alpina »	362,77	227,38–616,40	389,02	58,26	16,06	2,42
« Grigio alpina »	304,99	181,99–498,36	316,37	—	—	—
« Grigia di Val d'Adige » .	374,56	247,56–557,50	309,94	—	—	—
« Olandese pezzata nera »	347,77	225,59–561,60	336,01	—	—	—

Tabella XVI

La resa al macello nei «tori»

Razza	Media	Estremi	Scarto assoluto	Deviazione standard	Coefficiente di variabilità	Errore probabile della media
Qualità I						
« Bruno alpina »	54,70	48,00–61,00	13,00	2,34	4,28	0,10
« Olandese pezzata nera »	56,13	50,00–60,00	10,00	—	—	—
« Grigio alpina »	51,32	45,00–58,00	13,00	—	—	—
« Grigia di Val d'Adige » .	53,02	47,00–58,00	11,00	—	—	—

5) Il peso vivo, il peso morto e la resa al macello nei tori.

Le osservazioni riguardano soggetti di prima qualità delle razze « Bruno alpina », « Grigio alpina », « Grigia di Val d'Adige » ed « Olandese pezzata nera »; i risultati sono riportati nella tabella XIV per il peso vivo, nella tabella XV per il peso morto e nella tabella XVI per la resa al macello.

La resa al macello maggiore è quella dei tori di razza « Olandese pezzata nera »; per i tori di razza « Bruno alpina », « Grigio alpina » e « Grigia di Val d'Adige » la resa resta al disotto di quella dei tori di razza « Olandese pezzata nera » rispettivamente di 1,43 %, di 4,81 % e di 3,11 %.

IV. – Confronto dei risultati

A) Peso vivo.

1) Confronto dei pesi vivi medî dei vitelloni, buoi, manzi e tori con quelli delle vacche.

Allo scopo di operare il paragone del peso vivo medio tra le varie categorie di soggetti viene preso come base, per ogni razza, il peso vivo medio delle vacche. La differenza in percentuale è preceduta dal segno negativo o positivo, a seconda che il peso vivo posto a confronto è inferiore o superiore al peso vivo delle vacche.

I risultati ottenuti sono riassunti nella tabella XVII.

Per la prima qualità la differenza percentuale tra il peso vivo dei vitelloni e quello delle vacche risulta, in tutte le razze osservate, preceduta dal segno negativo; ciò significa che il peso vivo dei primi è inferiore a quello delle seconde.

Il maggior divario di — 44,44 % si ha trà vitelloni e vacche di razza perugina ed il minore di — 13,75 % tra vitelloni e vacche di razza norica.

La differenza percentuale di peso dei buoi rispetto alle vacche risulta per tutte le razze preceduta dal segno positivo, che depone per una superiorità di peso dei primi.

Il maggiore divario che è + 57,92 % si nota tra buoi e vacche di razza « Piemontese » ed il minore che è + 27,68 % si nota tra buoi e vacche di razza « Marchigiana ».

Il peso vivo dei manzi è inferiore a quello delle vacche con l'unica eccezione per i soggetti di razza « Norica ». La differenza percentuale è però notevolmente attenuata rispetto alle altre categorie

Tabella XVII

Confronto dei pesi vivi medî dei vitelloni, buoi, manzi e tori con quelli delle vacche (base peso vivo vacche)

Razza	Qualità I				Qualità II		
	Vitelloni %	Buoi %	Manzi %	Tori %	Vitelloni %	Buoi %	Manzi %
« Chianina »	— 30,25	+ 31,61	—	—	—	+ 24,06	—
« Perugina »	— 44,44	+ 36,42	—	—	—	+ 20,52	—
« Romagnola »	— 31,82	+ 30,76	— 23,21	—	—	+ 21,85	—
« Marchigiana »	— 25,28	+ 27,68	— 19,33	—	—	+ 14,33	—
« Pezzata rossa friulana »	— 25,06	+ 34,78	— 16,41	—	—	—	—
« Piemontese »	— 23,12	+ 57,92	— 0,43	—	—	+ 50,89	—
« Modenese »	— 14,65	+ 35,19	—	—	— 25,03	+ 24,05	—
« Reggiana »	— 22,97	+ 44,99	— 11,79	+ 33,71	— 32,16	+ 30,83	—
« Bruno alpina »	— 24,43	+ 38,13	— 17,01	+ 28,14	— 35,07	+ 33,84	— 5,14
« Grigio alpina »	— 21,91	+ 46,72	— 2,49	+ 50,85	— 36,38	+ 44,96	+ 5,19
« Grigia di Val d'Adige »	— 26,91	+ 43,91	— 6,78	—	— 27,21	+ 38,39	—
« Grigia di montagna »	— 20,59	—	—	—	—	—	—
« Maremmana stallina »	— 38,91	+ 34,29	—	—	—	+ 24,14	—
« Pugliese »	— 34,67	+ 33,17	— 18,03	+ 31,31	— 35,47	+ 27,69	—
« Olandese pezzata nera »	— 18,14	—	—	—	—	—	—
« Norica »	— 13,75	—	+ 1,20	—	—	—	—

di soggetti in precedenza considerate. Al contrario il peso vivo dei tori di razza « Bruno alpina », « Grigio alpina », « Grigia di Val d'Adige » ed « Olandese pezzata nera » è superiore a quello delle vacche, con una differenza che è più sensibile nei soggetti di razza « Grigio alpina ».

Anche per la seconda qualità il peso vivo dei vitelloni è inferiore a quello delle vacche; là dove invece quello dei buoi è superiore.

La differenza tra il peso vivo dei vitelloni e quello delle vacche di prima qualità delle razze « Modenese », « Reggiana », « Bruno alpina », « Grigio alpina », « Grigia di Val d'Adige » e « Pugliese » è inferiore a quella riscontrata nei soggetti delle stesse razze e delle stesse categorie della seconda qualità; per i buoi si nota, in tutte le razze confrontabili, un comportamento opposto al precedente.

Appare chiaro comunque che il peso vivo più elevato è quello dei buoi, seguiti dai tori, dalle vacche, dai manzi e dai vitelloni.

2) Confronto dei pesi vivi medî nei soggetti di prima e seconda qualità della stessa razza e categoria.

Nella tabella XVIII risultano per i vitelloni, buoi, vacche e manzi le differenze percentuali tra il peso vivo dei soggetti della prima qualità e quello dei soggetti della seconda qualità della stessa categoria e razza. Dette differenze sono precedute tutte dal segno negativo per i vitelloni, buoi e vacche; ciò significa che il peso vivo dei soggetti della prima qualità è superiore a quello dei soggetti della seconda qualità delle corrispondenti razze e categorie. Il maggiore divario si ha nei vitelloni, ed il minore nelle vacche.

I manzi di razza « Bruno alpina » e quelli di razza « Grigio alpina » costituiscono eccezione al comportamento precedente, in quanto per essi si nota un maggiore peso vivo negli animali della seconda qualità rispetto a quelli della prima qualità.

3) Confronto dei coefficienti di variabilità relativi al peso medio dei vitelloni, buoi, manzi e tori con quelli delle vacche.

Il confronto viene operato seguendo l'analogo procedimento indicato per la media dei pesi vivi di cui al punto 1).

I risultati sono riportati nella tabella XIX dalla quale si rileva che il coefficiente di variabilità nei vitelloni, manzi e tori di prima qualità è superiore a quello delle vacche delle razze corrispondenti.

Tabella XVIII

Confronto dei pesi vivi medi dei soggetti di prima e seconda qualità della stessa razza e categoria (base peso vivo soggetti prima qualità)

Razza	Vitelloni %	Buoi %	Vacche %	Manzi %
« Chianina »	—	— 11,50	— 6,12	—
« Perugina »	—	— 14,58	— 3,31	—
« Romagnola »	—	— 13,00	— 6,64	—
« Marchigiana »	—	— 15,71	— 5,88	—
« Pezzata rossa friulana »	—	—	— 6,54	—
« Piemontese »	—	— 9,28	— 5,06	—
« Modenese »	— 13,81	— 9,97	— 1,88	—
« Reggiana »	— 16,47	— 14,41	— 5,14	—
« Bruno alpina »	— 20,79	— 10,68	— 7,83	+ 5,36
« Grigio alpina »	— 22,69	— 6,39	— 5,11	+ 2,36
« Grigia di Val d'Adige »	— 6,12	— 9,34	— 5,73	—
« Maremmana stallina »	—	— 10,12	— 2,77	—
« Pugliese »	— 3,78	— 6,60	— 2,59	—
« Olandese pezzata nera »	—	—	— 7,78	—

Tabella XIX

Confronto dei coefficienti di variabilità relativi al peso vivo medio dei vitelloni, buoi, manzi e tori con quelli delle vacche (base coefficiente di variabilità vacche)

Razza	Qualità I				Qualità II	
	Vitelloni %	Buoi %	Manzi %	Tori %	Vitelloni %	Buoi %
« Chianina »	+ 2,60	+ 0,26	—	—	—	+ 3,60
« Perugina »	+ 14,52	+ 0,96	—	—	—	+ 3,04
« Romagnola »	+ 3,93	+ 0,82	+ 5,58	—	—	—
« Marchigiana »	+ 4,19	+ 4,93	+ 3,96	—	—	—
« Pezzata rossa friulana »	+ 3,19	— 1,72	+ 3,54	—	—	—
« Piemontese »	+ 3,42	— 1,02	—	—	—	—
« Modenese »	+ 4,96	—	—	—	—	—
« Reggiana »	+ 5,03	— 2,23	—	—	—	+ 2,94
« Bruno alpina »	+ 6,74	+ 0,96	+ 5,21	+ 4,05	+ 12,47	+ 2,72
« Grigio alpina »	+ 2,84	— 0,62	+ 5,78	—	+ 12,41	+ 1,15
« Grigia di Val d'Adige »	+ 3,86	— 0,27	+ 1,13	—	—	—
« Grigia di montagna »	—	—	—	—	—	—
« Maremmana stallina »	—	+ 2,51	—	—	—	—
« Pugliese »	—	—	—	—	—	+ 2,74
« Olandese pezzata nera »	+ 6,30	—	—	—	—	—

Nei buoi il coefficiente di variabilità per alcune razze è superiore a quello delle vacche, mentre per altre è inferiore.

Nei vitelloni e nei buoi della seconda qualità il coefficiente di variabilità è superiore a quello delle vacche.

4) Confronto del coefficiente di variabilità dei pesi vivi medî tra soggetti di prima e di seconda qualità della stessa razza e categoria.

Nei vitelloni di razza « Bruno alpina » e « Grigio alpina » (tabella XX), il coefficiente di variabilità è minore nei soggetti della prima qualità rispetto a quelli della seconda; altrettanto deve essere osservato per i buoi delle razze « Chianina », « Perugina », « Reggiana », « Bruno alpina » e « Grigio alpina » e per le vacche delle razze « Piemontese », « Modenese », « Bruno alpina », « Grigio alpina » e « Maremmana stallina ». Il coefficiente di variabilità è maggiore invece nei buoi di prima qualità rispetto a quelli di seconda, di razza « Maremmana stallina » e nelle vacche di razza « Chianina », « Perugina », « Romagnola », « Marchigiana », « Pezzata rossa friulana », « Grigia di Val d'Adige », e « Reggiana ».

La differenza del coefficiente di variabilità tra soggetti di prima e seconda qualità è superiore nei vitelloni rispetto ai buoi ed alle vacche, cosa questa del resto facilmente spiegabile dato il maggiore campo di dispersione del peso vivo dei primi.

B) Rese al macello.

1) Confronto delle rese medie al macello dei vitelloni, buoi, manzi e tori con quelli delle vacche.

Come per il peso vivo anche per le rese al macello i risultati ottenuti vengono preceduti dal segno positivo quando la resa è superiore a quella delle vacche e dal segno negativo nel caso contrario.

Dalla tabella XXI si rileva che per la prima qualità la resa al macello nei tori è nettamente superiore a quella dei soggetti delle altre categorie.

Dalla medesima tabella, nonchè dalla tabella XXIX, si rileva altresì che le rese al macello aumentano, nelle singole categorie di animali, con l'aumentare del peso vivo. Nelle stesse classi di peso vivo, per la prima qualità le rese più elevate, dopo quelle dei tori, sono quelle dei vitelloni seguìti dai manzi, dai buoi e dalle vacche.

Tabella XX

Confronto dei coefficienti di variabilità dei pesi vivi medî tra soggetti di prima e seconda qualità della stessa razza e categoria (base coefficiente di variabilità soggetti prima qualità)

Razza	Vitelloni %	Buoi %	Vacche %
« Chianina »	—	+ 1,96	— 1,38
« Perugina »	—	+ 0,93	— 1,15
« Romagnola »	—	—	— 2,25
« Marchigiana »	—	—	— 1,32
« Pezzata rossa friulana »	—	—	— 0,69
« Piemontese »	—	—	+ 0,63
« Modenese »	—	—	+ 0,04
« Reggiana »	—	+ 3,12	— 2,05
« Bruno alpina »	+ 6,72	+ 2,75	+ 0,99
« Grigio alpina »	+ 9,93	+ 2,13	+ 0,36
« Grigia di Val d'Adige »	—	—	— 1,21
« Maremmana stallina »	—	— 0,08	+ 1,24

Tabella XXI

Confronto delle rese medie al macello dei vitelloni, buoi, manzi e tori con quelle delle vacche (base rese medie delle vacche)

Razza	Qualità I				Qualità II		
	Vitelloni %	Buoi %	Manzi %	Tori %	Vitelloni %	Buoi %	Manzi %
« Chianina »	+ 5,23	+ 3,72	—	—	—	+ 2,30	—
« Perugina »	+ 1,59	+ 2,12	—	—	—	+ 2,32	—
« Romagnola »	+ 1,65	+ 2,51	+ 1,56	—	—	+ 3,10	—
« Marchigiana »	+ 3,36	+ 3,24	+ 1,84	—	—	+ 2,11	—
« Pezzata rossa friulana »	+ 1,91	+ 3,23	+ 3,24	—	—	—	—
« Piemontese »	+ 4,99	+ 3,31	+ 3,20	—	—	+ 2,73	—
« Modenese »	+ 3,76	+ 2,94	—	—	+ 0,77	+ 3,17	—
« Reggiana »	+ 3,05	+ 3,34	+ 1,18	—	+ 1,60	+ 2,12	—
« Bruno alpina »	+ 2,26	+ 2,61	+ 0,94	+ 8,73	+ 1,74	+ 3,17	+ 3,74
« Grigio alpina »	+ 2,61	+ 2,89	+ 2,49	+ 6,63	+ 2,46	+ 4,07	+ 3,75
« Grigia di Val d'Adige »	+ 1,93	+ 3,43	+ 2,56	+ 8,24	+ 3,88	+ 3,68	—
« Grigia di montagna »	+ 2,68	—	—	—	—	—	—
« Maremmana stallina »	— 0,03	+ 0,98	—	—	—	+ 1,58	—
« Pugliese »	+ 0,78	+ 1,44	+ 2,05	—	+ 2,45	+ 1,68	—
« Olandese pezzata nera »	+ 3,39	—	—	+ 10,53	—	—	—
« Norica »	+ 2,65	—	+ 3,83	—	—	—	—

Le differenze delle rese dei vitelloni, buoi, vacche e manzi di prima qualità sono superiori alle differenze delle rese dei vitelloni, buoi, vacche e manzi di seconda qualità.

2) Confronto dei coefficienti di variabilità relativi alle rese medie dei vitelloni, buoi, manzi e tori con quelli delle vacche.

Le differenze riscontrate nei coefficienti di variabilità delle rese medie delle vacche e quelle dei vitelloni, buoi, manzi e tori della prima e seconda qualità sono riportate nella tabella XXII. Per la prima qualità si nota che per i vitelloni il coefficiente di variabilità è inferiore a quello delle vacche nelle razze « Chianina », « Pezzata rossa friulana », « Grigio alpina » e « Grigia di Val d'Adige »; è superiore invece nelle razze « Perugina », « Romagnola », « Marchigiana », « Piemontese », « Modenese », « Reggiana », « Bruno alpina », « Olandese pezzata nera ». Nei buoi di razza « Perugina », « Romagnola », « Reggiana », « Bruno alpina », « Grigio alpina » e « Grigia di Val d'Adige » il coefficiente di variabilità è inferiore a quello delle vacche laddove invece per i soggetti di razza « Chianina », « Marchigiana », « Pezzata rossa friulana », « Piemontese » e « Maremmana stallina » si nota il contrario.

Nel complesso le differenze riscontrate tra i coefficienti di variabilità dei vitelloni e buoi di prima qualità e quelli delle vacche non sono elevate, meno qualche eccezione. Altrettanto deve dirsi per i casi confrontabili dei manzi e dei tori della prima qualità e dei vitelloni e dei buoi della seconda qualità. Ciò significa che il campo di variabilità della resa al macello presenta un certo grado di uniformità in tutti i casi studiati, indipendentemente dalla categoria, dalla razza e dalla qualità.

3) Confronto del coefficiente di variabilità delle rese al macello tra soggetti di prima e seconda qualità della stessa razza e categoria.

Il coefficiente di variabilità (tabella XXIII) nei vitelloni di prima qualità delle razze « Bruno alpina » e « Grigio alpina » è più basso di quello riscontrato nei soggetti della seconda qualità. Nei buoi di razza « Chianina », « Perugina », « Reggiana », « Bruno alpina », « Grigio alpina » detto coefficiente è più elevato nei soggetti della prima qualità rispetto a quelli della seconda; il contrario si ha nei buoi di razza « Maremmana stallina ».

Tabella XXII

Confronto dei coefficienti di variabilità relativi alle rese al macello dei vitelloni, buoi, manzi e tori con quelli delle vacche (base coefficienti variabilità vacche)

Razza	Qualità I				Qualità II	
	Vitelloni %	Buoi %	Manzi %	Tori %	Vitelloni %	Buoi %
« Chianina »	— 1,11	+ 0,24	—	—		— 0,07
« Perugina »	+ 5,24	— 0,12	—	—	—	— 0,36
« Romagnola »	+ 0,09	— 0,21	—			-
« Marchigiana »	+ 0,04	+ 1,45	— 0,32	—	--	-
« Pezzata rossa friulana »	— 0,30	+ 2,26	— 0,37	-		—
« Piemontese »	+ 0,75	+ 0,22	—	—		
« Modenese »	+ 1,29	—			—	
« Reggiana »	+ 1,22	— 0,27	—	—	+ 1,22	0,85
« Bruno alpina »	+ 1,09	— 0,14	+ 0,08	+ 0,15	+ 0,09	— 0,76
« Grigio alpina »	— 0,84	— 1,01	— 0,94	—	—	— 1,42
« Grigia di Val d'Adige »	— 0,59	— 0,01	+ 0,08	—	-	—
« Maremmana stallina »	—	+ 0,74	—	—	—	+ 0,16
« Pugliese »	—	—	—	—	-	— 0,59
« Olandese pezzata nera »	+ 1,18	—	—	—	—	--

Tabella XXIII

Confronto dei coefficienti di variabilità delle rese al macello dei soggetti di prima e seconda qualità della stessa razza e categoria (base coefficienti di variabilità soggetti prima qualità)

Razza	Vitelloni %	Buoi %	Vacche %
« Chianina »	-	0,77	— 0,46
« Perugina »	—	— 0,49	— 0,25
« Romagnola »	—	—	— 1,94
« Marchigiana »	—	—	— 0,68
« Pezzata rossa friulana »	—	—	— 1,47
« Piemontese »	—	—	+ 1,85
« Modenese »	—	—	— 0,14
« Reggiana »	—	— 0,68	— 0,10
« Bruno alpina »	+ 0,12	— 0,62	—
« Grigio alpina »	+ 0,85	— 0,49	— 0,08
« Grigia di Val d'Adige »	—	—	+ 0,19
« Maremmana stallina »	—	+ 0,31	+ 0,89
« Olandese pezzata nera »	—	—	+ 0,37

Per le vacche di razza « Piemontese », « Grigia di Val d'Adige », « Maremmana stallina » e « Olandese pezzata nera » il coefficiente di variabilità dei soggetti della prima qualità è inferiore a quello dei soggetti della seconda; andamento opposto si rileva per le vacche di razza « Chianina », « Perugina », « Romagnola », « Marchigiana », « Pezzata rossa friulana », « Modenese », « Reggiana » e « Grigio alpina ».

V. — Le variazioni di resa al macello in relazione al peso vivo

Sono state intraprese indagini dirette a stabilire se nelle singole qualità e categorie di soggetti la resa al macello varia con il variare del peso vivo.

Per le ricerche sono state utilizzate le stesse osservazioni precedenti le quali distintamente per categoria, razza e qualità sono state suddivise per classi di peso vivo variabili di 100 in 100 kg. Per ogni soggetto inserito nella propria classe di peso è stata posta a confronto la corrispondente resa al macello.

Per i vitelloni (tabella XXIV), per i buoi (tabella XXV) e per i manzi (tabella XXVIII) si nota un aumento di resa al macello con

Tabella XXIV

Resa al macello in rapporto al peso vivo nei vitelloni di prima qualità

Razza	Soggetti osservati					Resa al macello				
	150 250 Kg.	250 350 Kg.	350 450 Kg.	450 550 Kg.	550 650 Kg.	150 250 Kg.	250 350 Kg.	350 450 Kg.	450 550 Kg.	550 650 Kg.
« Chianina »	—	—	291	200	26	—	—	48,04	48,29	49,00
« Perugina »	125	188	160	33	—	45,27	44,58	45,63	45,52	—
« Romagnola »	26	254	574	221	—	45,42	45,03	46,73	48,27	—
« Marchigiana »	—	51	293	120	16	—	45,50	47,38	47,73	48,79
« Pezzata rossa friulana »	—	47	283	99	38	—	43,85	43,94	44,69	45,39
« Piemontese »	—	232	237	39	—	—	48,13	47,86	47,92	—
« Modenese »	80	310	280	313	32	42,24	43,62	46,59	48,94	49,60
« Reggiana »	—	289	180	76	—	—	44,30	46,36	47,99	—
« Bruno alpina »	45	470	592	177	9	44,41	44,73	45,83	47,58	47,93
« Grigio alpina »	9	237	167	—	—	41,66	42,81	43,32	—	—
« Grigia di Val d'Adige »	43	366	241	21	—	40,93	42,62	43,83	44,67	—
« Olandese pezzata nera »	6	181	65	61	9	42,66	44,32	46,49	48,44	48,00

Tabella XXV

Resa al macello in rapporto al peso vivo nei buoi di prima qualità

Razza	Soggetti osservati							Resa al macello						
	350 450 Kg.	450 550 Kg.	550 650 Kg.	650 750 Kg.	750 850 Kg.	850 950 Kg.	950 1050 Kg.	350 450 Kg.	450 550 Kg.	550 650 Kg.	650 750 Kg.	750 850 Kg.	850 950 Kg.	950 1050 Kg.
« Chianina »	—	—	19	103	190	182	75	—	—	45,54	46,65	47,00	47,64	48,04
« Perugina »	—	4	30	66	117	72	20	—	43,35	44,18	45,04	45,04	45,95	48,01
« Romagnola »	—	—	81	191	224	93	—	—	—	45,64	46,98	47,36	48,39	—
« Piemontese »	—	14	53	144	150	53	9	—	45,26	45,26	47,30	48,26	49,12	49,55
« Reggiana »	5	37	109	122	87	18	—	42,24	45,77	46,02	45,70	45,43	46,95	—
« Bruno alpina »	—	51	189	250	132	—	—	—	45,07	46,60	43,23	46,03	—	—
« Grigio alpina »	—	41	149	223	69	—	—	—	42,93	44,23	44,63	44,95	—	—
« Grigia di Val d'Adige »	—	38	122	133	75	—	—	—	43,65	44,30	44,51	45,11	—	—
« Maremmana stallina »	—	20	94	177	130	36	—	—	43,64	44,11	45,36	45,93	45,80	—

Tabella XXVI

Resa al macello in rapporto al peso vivo nelle vacche di prima qualità

Razza	Soggetti osservati					Rese al macello				
	250 350 Kg.	350 450 Kg.	450 550 Kg.	550 650 Kg.	650 750 Kg.	250 350 Kg.	350 450 Kg.	450 550 Kg.	550 650 Kg.	650 750 Kg.
« Chianina »	—	—	64	242	212	—	—	44,64	45,08	44,89
« Romagnola »	—	30	273	464	139	—	45,16	45,35	44,92	45,43
« Marchigiana »	—	41	244	352	47	—	44,90	44,34	43,86	44,03
« Piemontese »	24	225	250	63	6	41,58	42,46	42,76	43,17	43,19
« Modenese »	25	196	219	48	—	41,47	41,59	42,44	43,46	—
« Reggiana »	19	156	208	79	8	42,16	43,22	42,43	42,54	42,90
« Bruno alpina »	—	274	630	194	—	—	43,40	43,35	43,90	—
« Grigia di Val d'Adige »	9	140	174	38		41,85	41,50	41,39	41,17	

Tabella XXVII

Resa al macello in rapporto al peso vivo nelle vacche di seconda qualità

Razza	Soggetti osservati				Rese al macello			
	250 350 Kg.	350 450 Kg.	450 550 Kg.	550 650 Kg.	250 350 Kg.	350 450 Kg.	450 550 Kg.	550 650 Kg.
« Romagnola »	—	23	261	210	—	41,92	42,12	42,21
« Marchigiana »	—	70	598	355	—	43,26	41,16	40,67
« Modenese »	50	205	274	34	39,43	39,43	39,56	40,99
« Reggiana »	29	224	218	46	41,19	40,71	39,78	40,27
« Bruno alpina »	142	1466	1705	202	40,47	40,98	40,86	40,87
« Grigio alpina »	20	205	142	9	39,77	39,22	38,92	39,69
« Grigia di Val d'Adige »	20	309	180	22	40,47	40,28	39,35	38,68

Tabella XXVIII

Resa al macello in rapporto al peso vivo nei manzi di prima qualità

Razza	Soggetti osservati				Rese al macello			
	250 350 Kg.	350 450 Kg.	450 550 Kg.	550 650 Kg.	250 350 Kg.	350 450 Kg.	450 550 Kg.	550 650 Kg.
« Bruno alpina »	86	217	81	18	43,09	43,69	44,29	45,54
« Grigio alpina »	46	163	127	43	42,75	43,25	44,18	44,32
« Grigia di Val d'Adige »	29	207	89	22	43,70	43,82	44,07	45,43

Riassunto delle rese al macello in rapporto al peso

Categoria	Qualità	Soggetti osservati						
		150 250 Kg.	250 350 Kg.	359 450 Kg.	450 550 Kg.	550 650 Kg.	650 750 Kg.	750 850 Kg.
Vitelloni	I	334	2625	3363	1360	130	—	—
Buoi	I	—	—	5	205	846	1409	1174
Vacche	I	—	77	1062	2062	1480	412	—
Vacche	II	—	261	2502	3378	878	—	—
Manzi	I	—	161	587	297	83	—	—

l'aumentare del valore delle classi di peso vivo. Solo nei vitelloni di razza « Piemontese » ed in quelli di razza « Perugina » il comportamento non appare ben delineato.

Per le vacche di prima qualità (tabella XXVI) e di seconda qualità (tabella XXVII) la resa al macello presenta in alcune razze un aumento ed in altre una diminuzione con l'aumentare del peso vivo.

Riassumendo poi i risultati per categoria, senza distinzione di razza, si rileva (tabella XXIX) che tutte le categorie considerate presentano un aumento di resa, che per ogni 100 Kg. di aumento di peso vivo, raggiunge i valori seguenti:

$$1{,}05\,\frac{(47{,}92 - 43{,}74)}{4}$$ per i vitelloni di 1ª qualità;

$$0{,}99\,\frac{(48{,}17 - 42{,}24)}{6}$$ per i buoi di 1ª qualità;

$$0{,}80\,\frac{(44{,}91 - 41{,}72)}{4}$$ per le vacche di 1ª qualità;

$$0{,}24\,\frac{(41{,}02 - 40{,}30)}{3}$$ per le vacche di 2ª qualità;

$$0{,}59\,\frac{(44{,}87 - 43{,}10)}{3}$$ per i manzi di 1ª qualità.

Il maggiore incremento di resa perciò per ogni 100 kg. di peso vivo si riscontra nei vitelloni, seguiti dai buoi, dalle vacche di prima qualità, dai manzi ed infine dalle vacche di seconda qualità.

Tabella XXIX

vivo nelle varie categorie senza distinzione di razza

		Rese al macello								
850 950 Kg.	950 1050 Kg.	150 250 Kg.	250 350 Kg.	350 450 Kg.	450 550 Kg.	550 650 Kg.	650 750 Kg.	750 850 Kg.	850 950 Kg.	950 1050 Kg.
—	—	43,74	44,37	46,12	47,89	47,92	—	—	—	—
454	104	—	—	42,24	44,35	45,21	45,31	46,77	47,53	48,17
—	—	—	41,72	42,70	43,35	44,21	44,91	—	—	—
—	—	—	40,30	40,67	40,67	41,02	—	—	—	—
—	—	—	43,10	43,61	44,17	44,87	—	—	—	—

VI. – Conclusioni

1) I pesi vivi medî riscontrati per la stessa razza e qualità sono maggiori nei buoi, seguiti dai tori, dalle vacche, dai manzi e dai vitelloni. I pesi vivi massimi dei soggetti sottoposti alle prove sono:

Razza	Vitelloni Kg.	Buoi Kg.	Vacche Kg.	Manzi Kg.	Tori Kg.
« Chianina »	685	1,098	800	—	—
« Perugina »	554	1,035	754	—	—
« Romagnola »	600	1,044	784	650	—
« Marchigiana »	610	1,030	851	643	—
« Pezzata rossa friulana »	670	1,005	780	688	—
« Piemontese »	640	1,065	796	675	—
« Modenese »	658	840	660	—	—
« Reggiana »	626	1,020	725	655	—
« Bruno alpina »	674	956	686	710	1080
« Grigio alpina »	600	870	630	645	925
« Grigia di Val d'Adige »	625	941	635	651	965
« Grigia di montagna »	505	—	550	—	—
« Maremmana stallina »	490	950	720	—	—
« Pugliese »	550	880	696	572	—
« Olandese pezzata nera »	674	—	650	—	955
« Pisana »	527	—	—	—	—
« Burlina »	450	—	—	—	—
« Norica »	575	—	764	709	—
« Valdostana »	—	—	542	—	—

I pesi massimi si notano nei vitelloni e nei buoi di razza « Chianina », nelle vacche di razza « Marchigiana », nei manzi di razza « Norica » e nei tori di razza « Bruno alpina ».

In genere i pesi più elevati si riscontrano, per la stessa razza, nei tori, seguiti dai buoi, dalle vacche, dai manzi e dai vitelloni.

2) Le rese al macello calcolate singolarmente per i 35.124 soggetti appartenenti a 19 razze ed alle categorie vitelloni, buoi, vacche, manzi e tori presentano sensibili variazioni da razza a razza nell'ambito della stessa categoria e qualità; per la stessa razza e qualità esse variano da categoria a categoria.

Gli estremi massimi superiori di resa nei soggetti della prima qualità che indicano le possibilità massime riscontrate nelle prove condotte sono qui appresso riassunte:

Razza	Vitelloni %	Buoi %	Vacche %	Manzi %	Tori %
« Chianina »	58,00	59,00	54,00	—	—
« Perugina »	59,00	54,00	53,00	—	—
« Romagnola »	59,00	60,00	56,00	57,00	—
« Marchigiana »	56,00	57,00	56,00	54,00	—
« Pezzata rossa friulana »	56,00	56,00	55,00	54,00	—
« Piemontese »	61,00	60,00	56,00	56,00	—
« Modenese »	58,00	54,00	54,00	—	—
« Reggiana »	60,00	57,00	53,00	49,00	—
« Bruno alpina »	58,00	59,00	53,00	56,00	61,00
« Grigio alpina »	55,00	55,00	50,00	54,00	58,00
« Grigia di Val d'Adige »	57,00	56,00	53,00	53,00	58,00
« Grigia di montagna »	52,00	—	48,00	—	—
« Maremmana stallina »	49,00	55,00	52,00	—	—
« Pugliese »	54,00	52,00	49,00	53,00	—
« Olandese pezzata nera »	59,00	—	52,00	—	60,00
« Pisana »	53,00	—	—	—	—
« Burlina »	52,00	—	—	—	—
« Norica »	55,00	—	53,00	52,00	—
« Valdostana »	—	—	52,00	—	—

In genere per i buoi, per i vitelloni e per i tori si hanno le rese più elevate, le più basse invece si notano nei manzi e nelle vacche.

3) Lo scarto assoluto del peso vivo, del peso morto e della resa al macello si presenta di notevole entità; il campo di variabilità perciò è elevato nelle varie razze e categorie di soggetti.

4) La deviazione standard ed i coefficienti di variabilità dei pesi vivi, dei pesi morti e delle rese al macello in genere non

differiscono sensibilmente, per la stessa categoria e qualità, da razza a razza. Ciò è molto importante, perchè denota che i perfezionamenti raggiunti dalle singole razze negli indici accennati si equivalgono. Il grado di dispersione è maggiore nei vitelloni e nei manzi mentre è minore nelle vacche e nei buoi.

5) La resa al macello aumenta sensibilmente con l'aumentare del peso vivo nei vitelloni, nei buoi e nelle vacche di prima qualità delle diverse razze. Nei manzi di prima qualità e nelle vacche di seconda qualità l'aumento è meno manifesto.

A parità di peso vivo, in soggetti di prima qualità, la resa al macello è superiore nei vitelloni seguìti dai buoi, dai manzi e dalle vacche.

6) In genere si osserva che per la stessa razza, categoria e qualità i coefficienti di variabilità relativi al peso vivo sono superiori a quelli riscontrati per la resa al macello.

VII. – RIASSUNTO

Su 19 razze bovine per complessivi 35.120 soggetti delle categorie vitelloni, buoi, vacche, manzi e tori della prima, seconda e terza qualità sono stati condotti rilievi diretti ad accertare il peso vivo, il peso morto e la resa al macello.

I risultati conseguiti, sottoposti ad elaborazione statistica, hanno consentito di rilevare il comportamento degli indici accennati in rapporto alla razza e di rilevare altresì la entità della variazione.

Sono stati operati interessanti confronti tra i valori medî del peso vivo, del peso morto e della resa al macello dei soggetti delle diverse razze della stessa categoria e tra quelli dei soggetti delle stesse razze ma di categoria diversa.

Altrettanto è stato fatto per i coefficienti di variabilità che, come è noto, indicano la misura della variabilità stessa e consentono di paragonare i risultati, essendo tutti rapportati a cento.

In genere essi non differiscono molto gli uni dagli altri, fatto questo importante perchè dimostra che il campo di dispersione degli indici accennati osserva un andamento che non varia in maniera notevole da razza a razza.

È stato infine rilevato che la resa al macello nelle diverse categorie di soggetti aumenta con l'aumentare del peso vivo ed è maggiore in media nei vitelloni, seguìti dai buoi, dai manzi e dalle vacche.

SUMMARY

LIVE WEIGHT, DEAD WEIGHT AND SLAUGHTER YIELD FOR SOME ITALIAN CATTLE BREEDS

by Angelo Salerno

Investigations were carried out on the live weight, dead weight and the slaughter yield for 19 cattle breeds comprising 35120 head of calves, oxen, cows, young oxen and bulls of first, second and third grade.

The results, subject to statistical development, enabled taking into consideration the indexes in regard to breed and variation according to specimen.

Comparison was made of the average value for live weight, dead weight and slaughter yield of specimens of several breeds in the same category and specimens of same breeds but of another category.

The same operation was made for the coefficients of variability which state the measure of variability and permit comparing the results, reduced to 100.

Generally the above said figures vary little; this is important as it proves that the variation in the said indexes does not differ considerably for the various breeds.

Lastly it was noted that the slaughter yield of the different categories rises with the increase in live weight and is greater for calves, followed by oxen, young oxen and cows.

Ricevuto il 6 aprile 1949.

STAZIONE SPERIMENTALE DI VITICOLTURA E DI ENOLOGIA
CONEGLIANO

MARIO VENEZIA

L'IMPIEGO DEL COLORIMETRO DUBOSQ NELL'ESAME DELLA CAPACITÀ DECOLORANTE DEI CARBONI IN ENOLOGIA

(Metodo pratico) *

L'uso dei carboni in enologia ha sempre interessato i tecnici di questa disciplina.

Un recente quanto esauriente lavoro a tale riguardo fu eseguito nel mio laboratorio dal dott. Gentilini **, il quale, mentre analizza, in base alla bibliografia esistente, i concetti tecnici, che regolano la fabbricazione dei carboni, secondo la loro natura, sia animale, sia vegetale, pone il punto sulle necessarie intrinseche caratteristiche, cui devono rispondere.

Il predetto autore così si esprime nella sua memoria:

« Ad ogni modo pare assodato che il potere del granulo dipenda dalla sua porosità, dallo sviluppo, cioè dalla sua superficie rispetto al peso, da una quantità ottimale di acqua che imbeve e dalla natura chimica del suo strato superficiale ».

« Alla struttura fisica sarebbe principalmente legata la forza di assorbimento, alla composizione chimica l'elettività di azione.

« Le caratteristiche complessive della particella carboniosa troverebbero, in ultima analisi, la loro origine nella materia prima impiegata per fabbricazione del prodotto e nel metodo adottato per attivarlo ».

L'industria di guerra, con le sue particolari esigenze, ne perfezionò la tecnica di preparazione e concorse a porre in commercio vari tipi di carbone, che le necessità tecniche di particolari industrie, fra cui la enologia, dovette sottoporre ad esame analitico e tecnico sistematico, alfine di una doverosa selezione, prima del loro impiego.

---

* Lavoro eseguito allorchè l'A. era direttore inc. della suddetta Stazione.

** GENTILINI, L. Di alcuni carboni in enologia. Note I-II. *Ann. Staz. Sperimentale Viticolo-Enologica*, 1936-37, vol. VII. Lo stesso lavoro raccoglie una discreta bibliografia alla quale si rimanda il lettore.

In enologia, com'è noto, il ruolo richiesto ai carboni è quello di una efficace azione decolorante.

La valutazione di tale azione venne affidata, per quanto riguarda la tecnica enologica, allo spettrofotometro di Pulfrich impiegato in tal genere di ricerche, per la prima volta, nel mio laboratorio. Questo modernissimo apparecchio consente, come mezzo d'indagine, una valutazione selettiva delle proprietà decoloranti dei carboni e di conseguenza un impiego più razionale di essi nella tecnica enologica.

Facendo pertanto uso di tale mezzo moderno di indagine, vennero esaminati dal dott. Gentilini quattro carboni, che, pur essendo già in uso, consentirono interessanti considerazioni, tenuta presente l'estrema sensibilità dell'osservazione spettrofotometrica.

Queste ed altre indagini, dirette ad accertare la selettività singola dei carboni rispetto ad alcuni componenti principali del vino, portarono a stabilire una scala di merito, che pose fra i migliori, il decolorante Erba.

Si pervenne a tale conclusione, dopo un laborioso lavoro, il quale, benchè originale, non è assolutamente realizzabile nella tecnica di cantina. Sorse perciò l'idea di ricorrere all'impiego del colorimetro Dubosq, di tecnica più maneggevole, tenendo tuttavia come mezzo di confronto, nella nuova tecnica di valutazione dei carboni, che andrò esponendo, il carbone Erba, classificato come il migliore soprattutto nella sua azione decolorante.

È noto, d'altra parte, che la quotidiana tecnica di cantina aspira a realizzare una metodologia rapida e rispondente allo scopo precipuo per il quale viene richiesta.

Scopo quindi di questa breve Nota è quello di realizzare un metodo pratico, che consente una valutazione dell'azione decolorante di un carbone, alla portata dei mezzi tecnici, di cui, di norma, sono attrezzate le moderne cantine, le quali amano tenersi al corrente di quanto la scienza suole suggerire. Nel contempo si è voluto esaminare la capacità decolorante di un carbone (« Eno-anticromos »), di recente affacciatosi all'uso della tecnica enologica.

	Umidità	Carbone	Ceneri	N. Totale
Carbone « Eno-anticromos » . . .	11,84	86,54	1,62	0,1036
Carbone Erba	3,42	94,26	2,32	0,193

* * *

Come ho già detto, l'efficacia dell'azione decolorante venne misurata con il colorimetro Dubosq su un vino « Raboso », che, all'analisi, risultò della seguente composizione:

Alcool	10,26 %
Acidità totale	13,58 ‰
Estratto secco	31,40 ‰
Intensità colorante	4,16

Si riportano anche le analisi dei due carboni, di cui l'Erba, nella serie di prove qui sotto predisposte, rappresenta il mezzo di confronto per le ragioni dianzi illustrate:

1ª serie. – Contatto di una quantità variabile di carbone: 0,05; 0,10; 0,20; 0,30; 0,40 per cento, per un periodo di un'ora, sei ore, dodici ore, ventiquattro ore. Filtrazione, misura dell'intensità colorante.

I valori sono riportati nelle tabelle I, II, III e IV. Queste, a loro volta, permisero rispettivamente la costruzione di quattro diagrammi (I, II, III e IV) i quali descrivono graficamente l'entità dell'azione decolorante dei due carboni (vedi tabelle e grafici in fondo).

Per comodità d'interpretazione, analizziamo i diagrammi da cui si rileva, prima di ogni cosa, che la capacità decolorante dei due carboni aumenta, com'è ovvio, con la concentrazione di essi. Inoltre lo sviluppo delle due curve dimostra chiaramente che i due carboni hanno una medesima efficacia. Il loro decorso è pressochè di sovrapposizione. Qualche lieve spostamento si deve attribuire alla sensibilità dell'osservazione dello stesso colorimetro Dubosq.

2ª serie. – La seconda serie di prova, condotta tenendo fissa la concentrazione e facendo variare il tempo (1 ora, 6 ore, 12 ore e 24 ore), mentre conferma il concetto che l'azione decolorante dei

% Grammi di carbone						
Cl.	Fe	SO_3	P_2O_5	Ca O	Particelle 10 μ	Particelle 10–50 μ
1,2411	0,124	0,055	0,002	0,035	80,05	19,95
0,105	0,0009	0,137	tracce	0,076	62,99	36,28

due carboni è in funzione diretta della loro concentrazione, perviene a stabilire che, dopo un contatto di sei ore, per ogni singola concentrazione di carbone sperimentata, l'efficacia dell'azione decolorante, può ritenersi completa. Infine anche in questa seconda serie di prove, risulta che i due carboni hanno una uguale azione decolorante e pertanto possono ritenersi simili, nella finalità del loro impiego e della loro efficacia.

Le tabelle V, VI, VII, VIII e IX e i diagrammi V, VI, VII, VIII e IX illustrano questo caratteristico e interessante comportamento (vedi tabelle e grafici alla fine della presente Nota).

Anche in questo secondo caso l'analogo comportamento dell'azione decolorante emerge dallo sviluppo delle curve, che si tornano a sovrapporre. Il carbone « Eno-anticromos » presenta perfetta analogia con il carbone Erba e per tal motivo è da ritenersi, com'è stato classificato l'Erba, un buon carbone decolorante, meritevole di pratica applicazione in enologia.

Una tale conclusione viene suggerita anche in base al giudizio a suo tempo espresso in seguito alle laboriose ricerche condotte dal dott. Gentilini sullo stesso carbone Erba, per il quale così concludeva:

« Questo decolorante presenta nella costituzione del proprio granulo di fronte agli altri adsorbenti delle caratteristiche di primo ordine: la più elevata percentuale sia in carbone, propriamente detto (94,26), che in particelle più piccole (62,99) di granuli 10 μ; e ciò costituisce senza dubbio il fattore principale che conferisce al decolorante Erba una energia globale nettamente superiore a quella degli altri carboni, permettendo in tal guisa al tecnico l'uso di quantità minime di prodotto.

« Similmente il carbone « Eno-anticromos », dell'analisi delle particelle che lo compongono, rivela un maggior contenuto di quelle 10 μ (80,05); ciò che conferma la sua particolare energia adsorbente, in rapporto, anche, qualche volta, allo stesso carbone Erba ».

Una attenta analisi delle curve illustra tale concetto. Inoltre l'analisi fisico-chimica trova rispondenza con i risultati emersi dalle osservazioni con il Dubosq.

* * *

A questo punto sorge naturale l'idea di prendere in considerazione una siffatta metodologia, come un mezzo rapido per diagnosticare l'azione decolorante di qualsivoglia carbone che, eventualmente,

venisse presentato alla quotidiana tecnica di cantina. Se una tecnica, pertanto, volesse suggerirsi, questa non potrebbe essere che la medesima di quella che ha indirizzato alla costruzione delle varie curve, dianzi analizzate. Per brevità, basterà esplorare due o tre concentrazioni di carbone (0,20; 0,30; 0,40), per un periodo di 1, 6, 12 e 24 ore, misurando quindi l'intensità colorante e riportando i valori in diagrammi, precisamente sulle ascisse i tempi e sulle ordinate i gradi Dubosq. Dalla descrizione delle curve risultanti si rileverà il comportamento del carbone in esame, rispetto a quello scelto come tipo, che potrebbe essere tanto il decolorante Erba, quanto lo stesso « Eno-anticromos ».

RIASSUNTO

Dall'esame dell'azione decolorante del carbone « Eno-anticromos » si perviene a mettere in rilievo, a mezzo del colorimetro Dubosq, le sue buone qualità nell'interesse della tecnica enologica.

Si propone quindi tale tecnica analitica per l'esame dell'azione decolorante dei carboni da destinarsi all'enologia.

SUMMARY

THE USE OF DUBOSQ'S COLORIMETRE IN TESTING THE DECOLORIZING PROPERTIES OF CHARCOAL IN ENOLOGY: A PRACTICAL METHOD

by Mario Venezia

By testing the decolorizing property of 'Eno-anticromos' charcoal by means of Dubosq's colorimetre it has been possible to observe its good qualities.

It is suggested that this method may be used in the testing of decolorizing charcoals.

Tabella I

Contatto 1 ora

		Concentrazione del carbone %				
		0,05	0,10	0,20	0,30	0,40
	intensità colorante (Dubosq)					
Vino teste	4,16	—	—	—	—	—
Vino trattato con carbone Erba . . .	—	2,20	2,12	1,38	0,96	0,65
Vino trattato con carbone «Eno-anticromos»	—	2,23	2,08	1,37	0,90	0,60

Tabella II

Contatto 6 ore

		Concentrazione del carbone %				
		0,05	0,10	0,20	0,30	0,40
	intensità colorante (Dubosq)					
Vino teste	4,16	—	—	—	—	—
Vino trattato con carbone Erba . . .	—	2,17	1,92	1,11	0,68	0,42
Vino trattato con carbone «Eno-anticromos»	—	2,18	1,89	1,11	0,71	0,43

Diagramma I

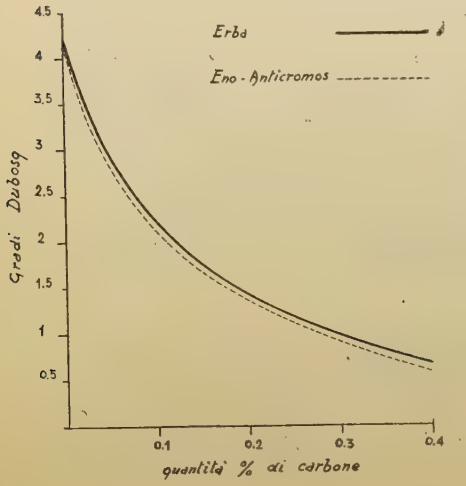
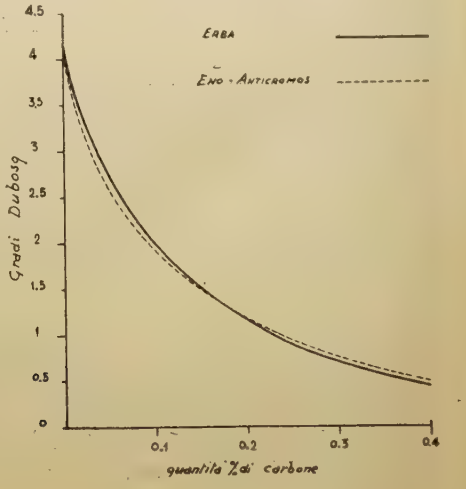


Diagramma II



Contatto 12 ore

Tabella III

		Concentrazione del carbone %				
		0,05	0,10	0,20	0,30	0,40
	intensità			colorante		(Dubosq)
Vino teste	4,16	—	—	—	—	—
Vino trattato con carbone Erba	—	2,16	1,89	1,11	0,65	0,40
Vino trattato con carbone « Eno-anticromos »	—	2,17	1,88	1,10	0,66	0,40

Contatto 24 ore

Tabella IV

		Concentrazione del carbone %				
		0,05	0,10	0,20	0,30	0,40
	intensità			colorante		(Dubosq)
Vino teste	4,16	—	—	—	—	—
Vino trattato con carbone Erba	—	2,14	1,87	1,08	0,65	0,37
Vino trattato con carbone « Eno-anticromos »	—	2,16	1,78	1,07	0,66	0,39

Diagramma III

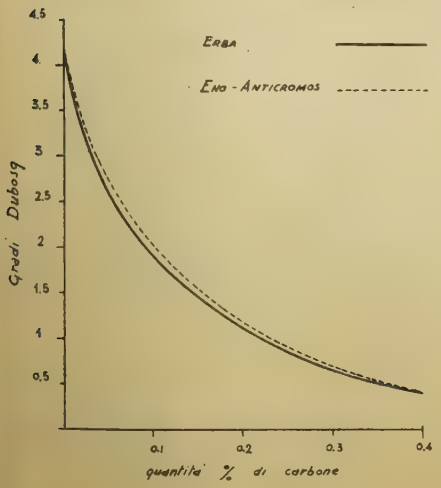


Diagramma IV

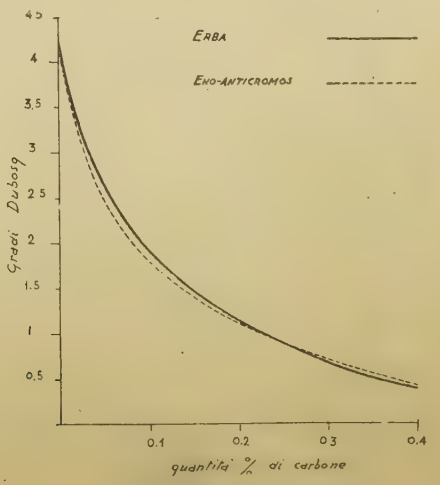


Tabella V

Concentrazione 0,05 %

		Durata del contatto – ore			
		1	6	12	24
	intensità colorante (Dubosq)				
Vino teste	4,16	—	—	—	—
Vino trattato con carbone Erba . . .	—	2,20	2,17	2,16	2,14
Vino trattato con carbone « Eno-anticromos »	—	2,23	2,18	2,17	2,16

Tabella VI

Concentrazione 0,10 %

		Durata del contatto – ore			
		1	6	12	24
	intensità colorante (Dubosq)				
Vino teste	4,16	—	—	—	—
Vino trattato con carbone Erba . . .	—	2,12	1,92	1,89	1,87
Vino trattato con carbone « Eno-anticromos »	—	2,08	1,89	1,88	1,78

Diagramma V

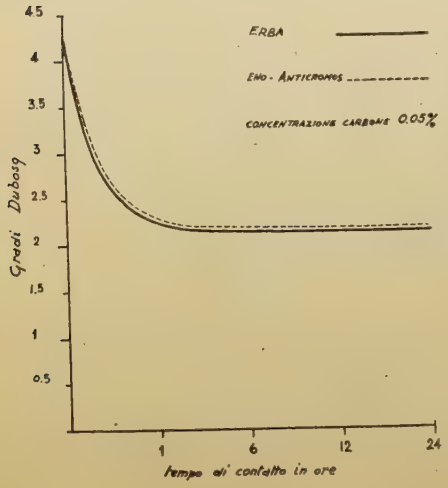


Diagramma VI

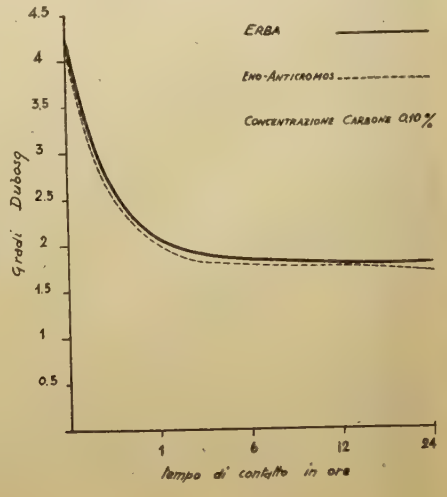


Tabella VII

Concentrazione 0,20 %

		Durata del controllo – ore			
		1	6	12	24
	intensità	colorante (Dubosq)			
Vino teste	4,16	—	—	—	—
Vino trattato con carbone Erba . . .	—	1,38	1,11	1,11	1,08
Vino trattato con carbone « Eno-anticromos »	—	1,37	1,11	1,10	1,07

Tabella VIII

Concentrazione 0,30 %

		Durata del controllo – ore			
		1	6	12	24
	intensità	colorante (Dubosq)			
Vino teste	4,16	—	—	—	—
Vino trattato con carbone Erba . . .	—	0,96	0,68	0,65	0,63
Vino trattato con carbone « Eno-anticromos »	—	0,90	0,71	0,66	0,64

Diagramma VII

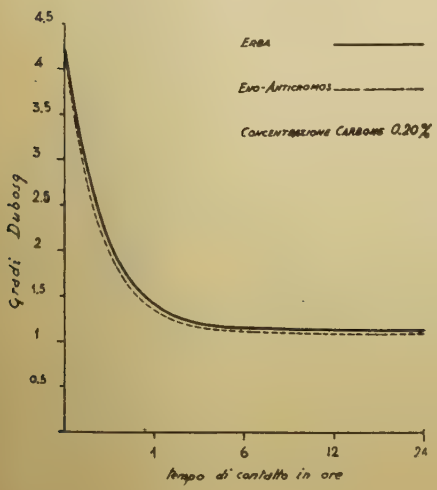


Diagramma VIII

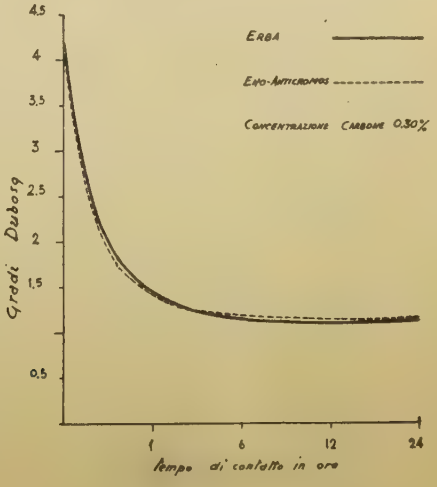
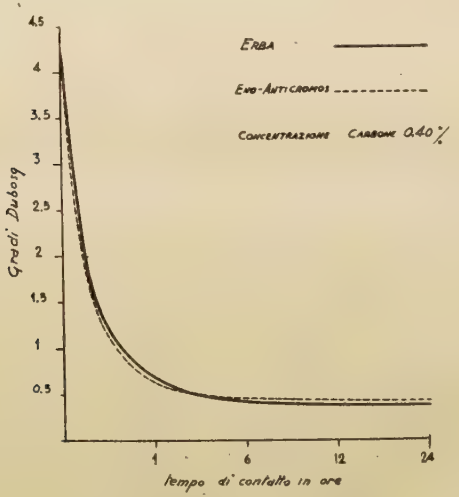


Tabella IX

Concentrazione 0,40 %

		Durata del controllo – ore			
		1	6	12	24
	intensità	colorante		(Dubosq)	
Vino teste	4,16	—	—	—	—
Vino trattato con carbone Erba	—	0,65	0,42	0,40	0,37
Vino trattato con carbone « Eno-anticromos » . . .	—	0,60	0,43	0,40	0,39

Diagramma IX



Ricevuto il 18 novembre 1948.

STAZIONE SPERIMENTALE DI VITICOLTURA E DI ENOLOGIA
CONEGLIANO

MARIO VENEZIA

METODO BIOCHIMICO PER LA RICERCA DI PICCOLE QUANTITÀ DI SACCAROSIO NEI VINI E IN ALTRE BEVANDE *

Nei laboratori di ricerca e di analisi accade sovente di dover procedere ad un accertamento rapido della presenza del saccarosio in bevande alcooliche ed analcooliche.

Tale necessità, in particolare, è solita affacciarsi, allorchè vi è da suffragare qualche sospetto di sofisticazione.

I metodi riportati nei comuni trattati di analisi bromatologiche riposano, com'è noto, sulla inversione del saccarosio con acido cloridrico diluito e successiva determinazione degli zuccheri, o sulla deviazione polarimetrica (1).

Metodologia, questa, di costante interesse applicativo nella tecnica quotidiana di laboratorio, allorchè si debbono ricercare o dosare quantitativi piuttosto sensibili di zucchero.

La ricerca invece probativa di piccole quantità di saccarosio reclama comunque una certa specificità della metodologia.

Non è parso inopportuno, pertanto, per la soluzione di siffatti problemi analitici, il richiamo della tecnica a suo tempo raccomandata da B o u r q u e l o t per la ricerca del saccarosio nei vegetali, con soluzione di invertina, allorchè esso è poco abbondante (2). Tecnica che del resto è stata, con soddisfazione, applicata in Italia da sperimentatori, che si sono occupati di indagini biochimiche di singolare interesse (3).

B a r g e l l i n i preconizzava l'impiego in alcuni casi degli enzimi come reattivi dotati di specificità e di alta sensibilità tanto da superare i più perfetti metodi di indagine chimica (4).

L'Association of Official Agricultural Chemists, negli « Official and tentative methods of analysis » registra, come mezzo di indagine del saccarosio, l'impiego dell'invertina, anzichè dell'acido cloridrico (5).

* Lavoro eseguito allorchè l'A. era direttore inc. della suddetta Stazione.

Da ciò il peculiare valore del mezzo d'indagine specifico in particolari ricerche chimiche.

A tale proposito ho ritenuto opportuno predisporre alcune prove dirette al riconoscimento di piccole quantità di saccarosio nei vini comuni o in qualche altra bevanda, impiegando la specificità della invertina e tenendo presente che — se è vero che l'art. 51, comma *d*, del D. L. 1° luglio 1926, n. 1361 non consente, fra l'altro, l'aggiunta di saccarosio ai vini comuni, ecc. — è altrettanto noto che molto spesso per necessità tecnologiche, richieste soprattutto da costumanze ambientali, si ricorre, o almeno si ricorreva, per conservare peculiari caratteristiche ai vini stessi, all'aggiunta di saccarosio in quantità anche modestissime.

Spesse volte la quotidiana tecnica di laboratorio non ha mancato di porci davanti a siffatti problemi da cui si determinava la necessità prudenziale della ricerca delle sostanze zuccherine, aggiunte, onde accertarne la loro natura.

Tecnica e modalità vengono qui sotto descritte.

Parte sperimentale

L'utilizzazione dell'invertasi nella ricerca del saccarosio non costituisce, come abbiamo già detto, un mezzo nuovo di indagine.

Già impiegata con soddisfacenti risultati nella soluzione di problemi di biochimica, premeva, nel caso attuale, di stabilire la sensibilità, per differenti dosi di saccarosio in vini secchi. La costruzione di opportuni diagrammi illustrano il fenomeno, nonchè l'entità della inversione.

Le dosi di saccarosio, qui sotto indicate, venivano aggiunte ad un vino bianco secco:

gr. . . . . 0,1 %
gr. . . . . 1 %
gr. . . . . 3 %
gr. . . . . 5 %

e si operava nel seguente modo:

da 500 cc., contenente saccarosio, si prelevavano cc. 25, che venivano portati in un palloncino da 100 cc., aggiunti di 4 gocce di toluolo, di 2,5 di acetato basico di piombo e di piccole quantità di carbone decolorante. Si portava quindi a volume, si filtrava e si eseguiva, in tubi da 200 mm. la deviazione polarimetrica, che veniva

moltiplicata per 4, allo scopo di riportarla al valore effettivo, tenuto conto della diluizione fatta subire al vino, e a grado Wentzke (F. 2,886).

Tale il controllo.

Nelle prove normali, sempre 25 cc. di vino venivano distribuiti rispettivamente in tre palloncini da 100 cc., e, aggiunti di 4 gocce di toluolo, di 2 cc. di saccarasi (6).

Contemporaneamente si allestivano altri tre palloncini allo stesso modo, ponendo al posto della saccarasi, 2 cc. di acqua distillata. I sei palloncini, così preparati, si ponevano in termostato a + 37°, seguendo quindi la velocità idrolitica dell'invertasi per un'ora, per due ore, per tre ore.

Altre prove venivano compiute, misurando la velocità d'inversione, alla temperatura ambiente di 17°–18°.

Tabelle e grafici commentano i risultati.

Questi dimostrano come la sensibilità del metodo sia in grado di porre in evidenza la presenza in un vino di piccolissime quantità di saccarosio (1 ‰); e ciò, sia a temperatura ottimale dell'agente, come a quella ambientale (tab. I–II, diagr. I–II) *.

Altre prove ancora vennero dirette ad esplorare concentrazione dell'1 %–3 %–5 %, che, per ovvie ragioni, pongono in migliore rilievo, l'efficiente azione dell'enzima e la presenza dell'idrato di carbonio (tab. III, IV, VI, VII, VIII, IX e diagr. III, IV, VI, VII, VIII e IX).

Garanzia ad un tale metodo è anche l'evaporazione di un certo quantitativo di vino sospetto, cc. 50-100 fino a 20–25 cc., previa neutralizzazione, con idrato sodico, aggiunta quindi di 2 cc. di acido acetico e 2 cc. di saccarasi, con applicazione delle note modalità.

Difatti la ricerca in un vino, contenente 1 %–0,1 % di saccarosio porta alla costruzione dei due diagrammi V e X (tab. V–X) la cui interpretazione conforta e ribadisce lo scopo al quale si è ispirata l'indagine.

Dopo quanto è stato descritto, le modalità di ricerca possono essere fissate nel seguente modo:

50 o 100 cc. di vino sospetto vengono evaporati fino a 20 o 25 cc., previa neutralizzazione con idrato sodico, quindi portati in un palloncino da 100 cc., dove si aggiungono 2 cc. di acido acetico e 2 cc. di saccarasi. Si pongono in termostato a + 37° o a temperatura ambiente. Dopo due ore, seguono le modalità di defecazione, come sopra descritte, e l'osservazione della deviazione polarimetrica. Contemporaneamente si avrà cura di preparare un campione controllo per l'osservazione

---

* Diagrammi e tabelle sono riportati in fondo alla presente Nota.

immediata ed un altro campione, in cui al posto della saccarasi, si aggiungono 2 cc. di acqua, seguendo per quest'ultimo le medesime modalità del primo. Le osservazioni possono venire riprodotte su di un grafico, come è stato già illustrato.

* * *

Durante il corso di tali prove, si ebbe modo di dover accertare in due campioni di vino dolce spumeggiante, della località Cartizze (Valdobbiadene) della presenza di saccarosio.

Come è noto, la pregevolezza delle uve di dette località consiglia i produttori a preparare vini in bottiglia spumeggianti, molto ricercati nell'ambiente.

Naturalmente gli stessi produttori confezionando, per proprio conto, siffatte bottiglie con una tecnica casalinga, molto spesso ricorrono ad aggiunta di saccarosio per conseguire il loro scopo, ignorando la legge, o fingendo di ignorarla. Questa, come è noto, vieta l'aggiunta di saccarosio al vino comune e al tipo di vino non dichiarato spumante, che, peraltro, viene posto in commercio negli spacci e nelle rivendite della zona. Orbene i campioni di vino sottoposti alla ricerca biochimica del saccarosio dettero i risultati che sono riportati nei diagr. XI e XII (tab. XI–XII).

Il diagramma XI, trattandosi di un vino di due anni, pone il sospetto della presenza del saccarosio, già in parte invertito.

Cadeva invece il sospetto per il diagramma XII, vino dell'annata. Il produttore stesso ebbe a confessare che il Cartizze di 2 anni era stato aggiunto di un « pizzico » di saccarosio.

Tale fu l'espressione; mentre il Cartizze II doveva considerarsi genuino, come del resto lo conferma il diagramma stesso.

L'aggiunta di 5 % di saccarosio al Cartizze II portò alla costruzione del diagr. XIII (tab. XIII); dimostrazione evidente della presenza dello zucchero.

La ricerca, infine, condotta su due spumanti naturali (sistema C h a r m a t) suffraga ancora una volta la rapidità e la sensibilità del metodo e fa pensare, tenendo presente il diagr. XIII, ad una eventuale elaborazione quantitativa delle tecnica biochimica di ricerca del saccarosio (diagr. XIV–XV e tab. XIV–XV). Considerazioni analoghe suggeriscono i diagrammi XVI–XVII (tab. XVI–XVII), ricavati con la ricerca del saccarosio in sciroppi di lampone e di orzata.

Una controprova dell'efficace azione della saccarasi in tal genere di ricerca viene fornita dalla ricerca compiuta in un sciroppo a base

di glucosio che, per essere tale, ha fornito, come era ovvio, il diagr. XVIII (tab. XVIII), in cui le linee dell'attivazione e dell'inattivazione si sviluppano, sovrapponentesi. Constatazione sperimentale che sta ad indicare l'assenza del disaccaride.

RIASSUNTO

Richiamata l'utilità di impiego degli enzimi in particolari ricerche, viene descritto un metodo biochimico di ricerca del saccarosio nei vini e in altre bevande. In tale metodo viene utilizzata l'azione della saccarasi, che ha, come è noto, la capacità idrolitica di invertire il saccarosio. La sensibilità del metodo, basato sulla specificità della enzima, e la sua rapidità consentono di accertare la presenza anche di piccole quantità di saccarosio, di cui, a termine delle vigenti disposizioni di legge, è vietata l'aggiunta ai vini comuni.

La sensibilità del metodo consente una rappresentazione grafica, come lo dimostrano i numerosi diagrammi allegati.

Tabella I

Gr. 0,10 % saccarosio

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)						
		Attivato con 2 cc. di saccarasi			Aggiunta di 2 cc. di acqua		
	subito	1 ora	2 ore	3 ore	1 ora	2 ore	3 ore
+ 37°	+ 0,923	— 0,461	+ 0,461	— 1,154	+ 0,808	+ 1,154	+ 1,731

Tabella II

Gr. 0,10 % saccarosio

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)						
		Attivato con 2 cc. di saccarasi			Aggiunta di 2 cc. di acqua		
	subito	1 ora	2 ore	3 ore	1 ora	2 ore	3 ore
A temperatura ambiente . .	+ 0,923	— 0,461	— 0,692	— 0,923	+ 1,154	+ 1,962	+ 2,308

Tabella III

Gr. 1 % saccarosio

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)						
		Attivato con 2 cc. di saccarasi			Aggiunta di 2 cc. di acqua		
	subito	1 ora	2 ore	3 ore	1 ora	2 ore	3 ore
+ 37°	+ 3,116	— 0,692	— 0,230	— 0,923	+ 2,655	+ 2,655	+ 2,30

Tabella IV

Gr. 1 % saccarosio

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)						
		Attivato con 2 cc. di saccarasi			Aggiunta di 2 cc. di acqua		
	subito	1 ora	2 ore	3 ore	1 ora	2 ore	3 ore
A temperatura ambiente . .	+ 3,116	+ 0,923	+ 1,529	+ 0,461	+ 4,040	+ 2,770	+ 4,040

Tabella V

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)		
	subito	Aggiunta di 2 cc. di saccarasi	Aggiunta di 2 cc. di acqua
+ 37° per 2 ore	+ 4,212	+ 0,981	+ 3,694

Tabella VI

Gr. 3 % saccarosio

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)						
		Attivato con 2 cc. di saccorasi			Aggiunta di 2 cc. di acqua		
	subito	1 ora	2 ore	3 ore	1 ora	2 ore	3 ore
+ 37°	+ 11,890	+ 2,30	— 0,346	— 2,424	+ 11,544	+ 10,620	+ 10,447

Tabella VII

Gr. 3 % saccarosio

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)						
		Attivato con 2 cc. di saccarasi			Aggiunta di 2 cc. di acqua		
	subito	1 ora	2 ore	3 ore	1 ora	2 ore	3 ore
A temperatura ambiente . .	+11,890	+ 4,733	+ 4,617	+ 2,712	+11,948	+10,620	+12,005

Tabella VIII

Gr. 5 % saccarosio

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)						
		Attivato con 2 cc. di saccarasi			Aggiunta di 2 cc. di acqua		
	subito	1 ora	2 ore	3 ore	1 ora	2 ore	3 ore
+ 37°	+18,585	— 1,385	— 4,502	— 5,079	+18,350	+19,740	+19,509

Tabella IX

Gr. 5 % saccarosio

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)						
		Attivato con 2 cc. di saccarasi			Aggiunta di 2 cc. di acqua		
	subito	1 ora	2 ore	3 ore	1 ora	2 ore	3 ore
A temperatura ambiente . .	+18,585	+10,966	+ 5,310	+ 0,692	+18,816	+19,278	+19,971

Tabella X

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)		
	subito	Aggiunta di 2 cc. di saccarasi	Aggiunta di 2 cc. di acqua
+ 37° per 2 ore	+ 0,634	— 0,144	+ 0,404

Tabella XI

Vino bianco di Cartizze di 2 anni

Temperatura	Deviazione saccametrica (V°)		
	subito	Aggiunta di 2 cc. di saccarasi	Aggiunta di 2 cc. di acqua
+ 37° per 2 ore	— 9,466	— 10,620	— 10,043

Tabella XII

Vino bianco di Cartizze dell'annata

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)		
	subito	Aggiunta di 2 cc. di saccarasi	Aggiunta di 2 cc. di acqua
+ 37° per 2 ore	— 7,041	— 6,233	— 6,026

Tabella XIII

Vino bianco di Cartizze dell'annata aggiunto del 5 % di saccarosio

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)						
		Attivato con 2 cc. di saccarasi			Aggiunta di 2 cc. di acqua		
	subito	1 ora	2 ore	3 ore	1 ora	2 ore	3 ore
+ 37°	+10,620	— 9,466	—12,582	—13,044	+10,505	+10,966	+10,043

Tabella XIV

Spumante bianco (sistema Charmat)

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)						
		Attivato con 2 cc. di saccarasi			Aggiunta di 2 cc. di acqua		
	subito	1 ora	2 ore	3 ore	1 ora	2 ore	3 ore
+ 37°	+ 4,848	— 5,194	— 5,772	— 6,349	+ 5,367	+ 4,848	+ 5,194

Tabella XV

Spumante rosso (sistema Charmat)

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)						
		Attivato con 2 cc. di saccarasi			Aggiunta di 2 cc. di acqua		
	subito	1 ora	2 ore	3 ore	1 ora	2 ore	3 ore
+ 37°	+ 5,425	— 5,772	— 6,002	— 6,233	+ 4,963	+ 5,541	+ 6,002

Tabella XVI

Sciroppo di lampone

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)						
		Attivato con 2 cc. di saccarasi			Aggiunta di 2 cc. di acqua		
	subito	1 ora	2 ore	3 ore	1 ora	2 ore	3 ore
+ 37°	+19,624	— 2,886	— 3,232	— 3,694	+18,239	+19,220	+18,470

Tabella XVII

Sciroppo di orzata dichiarato glucosato

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)						
		Attivato con 2 cc. di saccarasi			Aggiunta di 2 cc. di acqua		
	subito	1 ora	2 ore	3 ore	1 ora	2 ore	3 ore
+ 37°	+26,551	+ 6,926	+ 5,772	+ 5,541	+26,204	+25,974	+25,396

Tabella XVIII

Glucosio

Temperatura	Deviazione saccarimetrica (V°)						
		Attivato con 2 cc. di saccarasi			Aggiunta di 2 cc. di acqua		
	subito	1 ora	2 ore	3 ore	1 ora	2 ore	3 ore
+ 37°	+61,183	+59,797	+60,028	+60,626	+59,451	+60,490	+61,760

Diagramma I

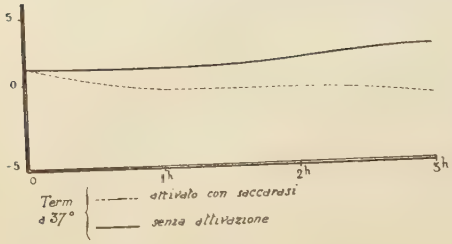


Diagramma II

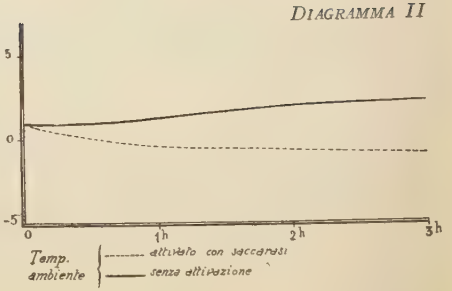


Diagramma III

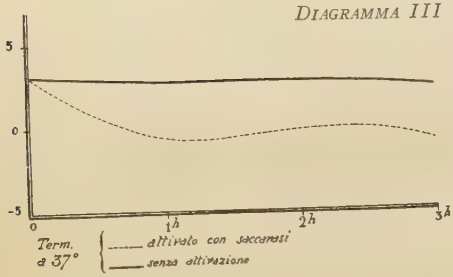


Diagramma IV

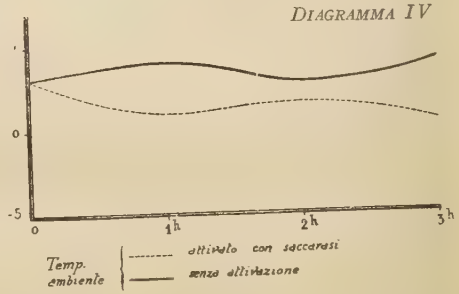


Diagramma V

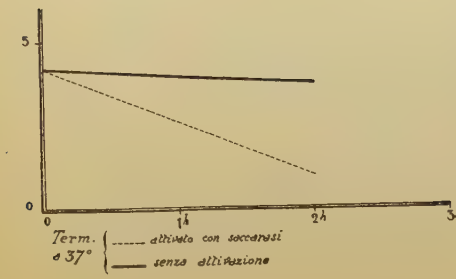


Diagramma VI

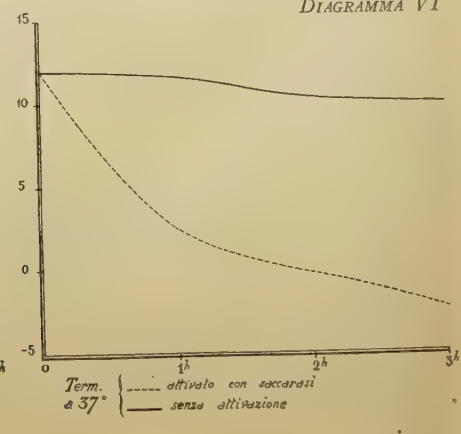


Diagramma VII

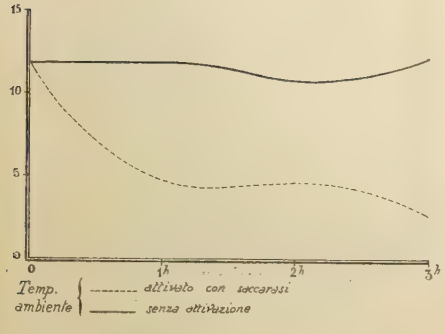


Diagramma VIII

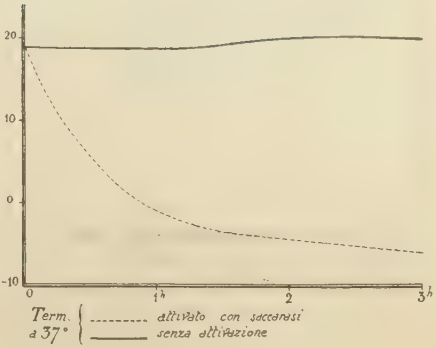


Diagramma IX

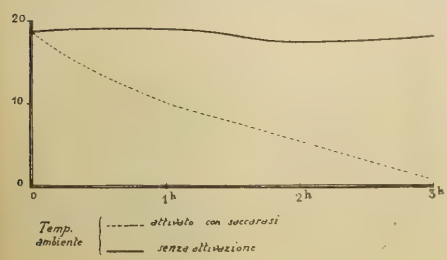


Diagramma X

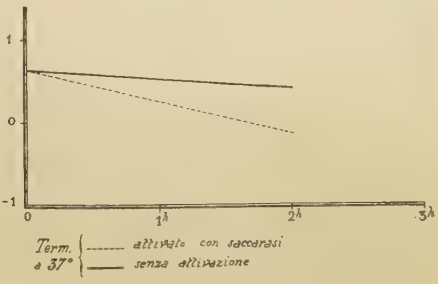


Diagramma XI

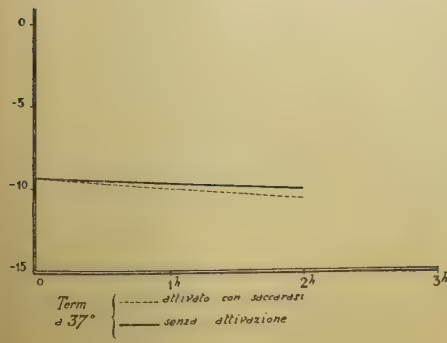


Diagramma XII

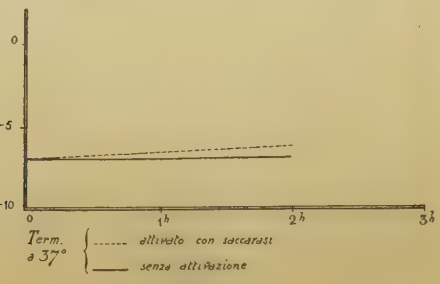


Diagramma XIII

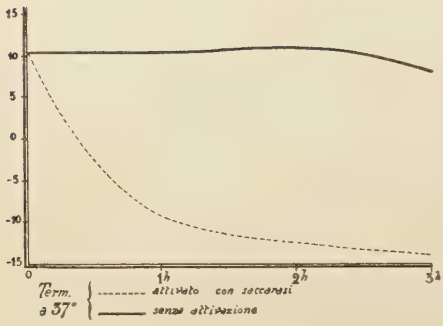


Diagramma XIV

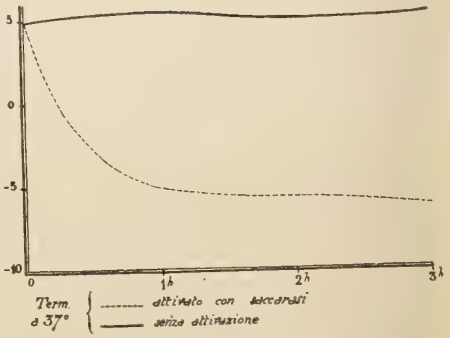


Diagramma XV

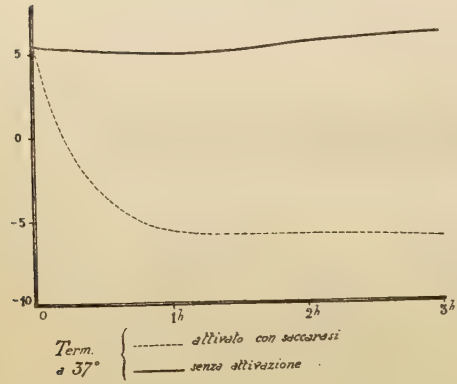


Diagramma XVI

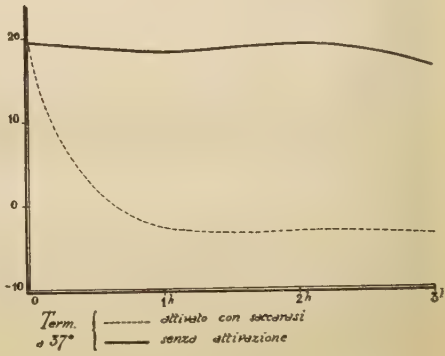


Diagramma XVII

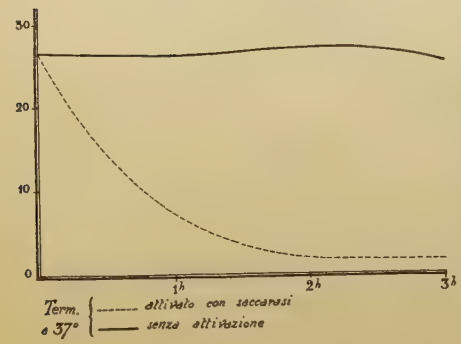
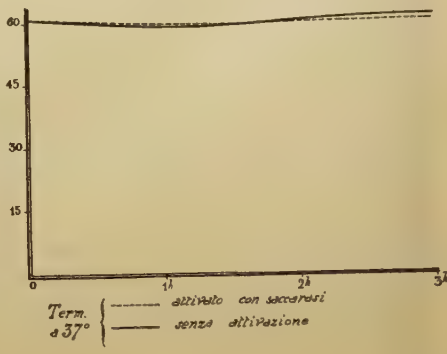


Diagramma XVIII



SUMMARY

A BIOCHEMICAL METHOD FOR DETECTING SMALL AMOUNTS OF SACCHAROSE IN WINE AND OTHER BEVERAGES

by Mario Venezia

A new biochemical method for detecting saccharose in wines and other beverages is described.

The method is based on the action of saccharose which inverts cane sugar by hydrolysis.

The sensitiveness of the method, based on the specific activity of the enzyme, and its rapidity permit tracing even small amounts of saccharose fraudulently added to wine.

BIBLIOGRAFIA

(1) Villavecchia, G. Trattato di chimica analitica applicata. Milano, U. Hoepli, 1937, vol. II, p. 271.

Paris, G. Metodo per l'analisi del mosto d'uva, del vino e dei prodotti tartarici. Perugia, Stab. Tip. Benucci, 1933.

(2) Riportato da André, G. Chim. agr. Chim. végét. Paris, Baillière et fils, 1924, I, p. 241.

(3) Venezia, M., e Gentilini, L. Sulla distribuzione del saccarosio nella vite. *Annuario Staz. Sperim. di Viticoltura e di Enologia*, 1934-35, vol. IV, p. 65;

Venezia M., e Scarpis, L. Sul comportamento dell'invertasi nel succo d'uva in rapporto ad alcuni trattamenti fisici e chmici. *Atti Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, 1937, tomo XCVI, p. II, 389. (La bibliografia in merito è riportata nelle note su indicate).

(4) Bargellini, G. Impiego degli enzimi come reattivi. *Giornale di Chimica Ind. Applicata*, 1929, p. 493; *Atti Soc. Italiana per il Progresso delle Scienze*, 1929, vol. I.

(5) Official and tentative methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. Publ. by the Ass. of Off. Agr. Chem. at Washington, Dec. 1930, p. 370.

(6) Rona, P. Praktikum der physiol. Chem. Verl. Springer, 1931, 157.

Rivevuto il 18 novembre 1948.

LABORATORIO DI CHIMICA AGRARIA
E
STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Ugo Pratolongo)
MILANO

Ugo Pratolongo

SUI CARATTERI CHIMICI DIFFERENZIALI FRA ACETI DI FERMENTAZIONE E ACETI ARTIFICIALI

Il prof. F. Scurti (1) ha mosso alcuni rilievi a un mio recente lavoro sperimentale (2). L'argomento ivi trattato è ancora oggetto di indagine e i nuovi risultati saranno pubblicati prossimamente.

Ai rilievi del prof. Scurti mi corre l'obbligo di rispondere quanto segue:

1) Il mio lavoro recente sull'argomento e quelli che lo hanno preceduto (3, 4) furono pubblicati in italiano, su riviste scientifiche italiane.

Non è ben chiaro per quale fantasia il prof. Scurti abbia tradotto, in modo anche arbitrario, un riassunto francese dei miei lavori, compilato or sono quindici anni dal prof. Bertin (5), riassunto al quale io sono del tutto estraneo.

Le digressioni del prof. Scurti sull'origine dei costituenti aldeidici e dei polifenoli negli aceti riflettono o cose arcinote o idee sue personali e pertanto estranee all'argomento.

2) Un aceto di vino normale è esente da tannino fissabile su proteine nei modi consueti. Se un aceto normale viene aggiunto fraudolentemente di tannino (l'aggiunta è illecita) l'indice di jodio si eleva. Un'aggiunta pari a 3 grammi di tannino per litro induce un incremento di circa 4200 nell'indice di jodio.

L'attività ossidante dell'aceto normale conferisce peraltro carattere effimero a tale aumento. Col decorso regolare di una reazione monomolecolare, l'aumento si riduce a una metà circa nel corso di trenta giorni a temperatura ordinaria.

La curva degli aumenti non tende tuttavia a zero, perchè mentre si ossida e si idrolizza il tannino, si accresce corrispondentemente la

quantità di zuccheri riduttori (glucosio) presenti nell'aceto; nel caso preso in esame, questi salgono infatti da 0,424 per mille a 0,633 per mille nel tempo or ora indicato.

Se sorge il sospetto di un'aggiunta di tannino, basta naturalmente operare su aceto detannizzato con l'uso consueto di polvere di pelle.

Il glucosio residuo si determina facilmente come zucchero riduttore ed è facile a riconoscersi al polarimetro.

Con qualche semplice accorgimento, che ogni chimico può e deve adottare nei casi sospetti, riesce cioè relativamente facile svelare e mettersi al coperto dalla frode scientifica o « superfrode » escogitata dal prof. Scurti.

Ai fini di mascherare l'aggiunta fraudolenta di acido acetico agli aceti genuini il suggerimento dato dal prof. Scurti è pertanto inefficiente.

3) In linea generale, è assai facile immaginare quali altre aggiunte fraudolente possono essere eseguite su un aceto per mascherare l'aggiunta fraudolenta di acido acetico.

Questi tentativi di « superfrode » sono sempre avvenuti e avvengono tuttavia; e nessuno dei nostri metodi rapidi di controllo sugli alimenti (burri, latti, olii, vini, ecc.) può sfuggire ad essi. È questa una verità incontrovertibile.

Ma non è meno incontrovertibile che nessuno dei metodi convenzionali correnti per controllare la genuità dei latti, ad esempio, è stato abbandonato per ciò.

Nel controllo degli aceti il metodo dell'indice di jodio è stato provato oramai su qualche centinaio di campioni e con risultati del tutto soddisfacenti: soddisfacenti perchè concordanti con le dichiarazioni o le confessioni degli esecutori. E i tentativi di « superfrode » furono numericamente assai esigui.

4) Non mancano del resto argomenti stringenti per contenere in limiti ristretti i tentativi di « superfrode »: la ragione è nella legge stessa che disciplina la vigilanza e la repressione delle frodi: com'è in sua facoltà, il magistrato ascrive talora a reato contravvenzionale la frode semplice, ma ascrive a reato colposo le « superfrodi » perpetrate per mascherare le frodi semplici.

SUMMARY

ON THE CHEMICAL DIFFERENTIAL CHARACTERS BETWEEN THE FERMENTATION-VINEGARS AND THE ARTIFICIAL ONES

by Ugo Pratolongo

The author replies to some remarks made by Professor Scurti in his study 'The method proposed by Professor Pratolongo in order to distinguish the alcohol-vinegars from the artificial ones. Experimental researches' (see *Annali*, 1948, Vol. II, pp. 643-652).

RICHIAMI BIBLIOGRAFICI

(1) Scurti, F. Sul metodo Pratolongo per differenziare gli aceti di alcool dagli aceti artificiali. Ricerche sperimentali. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1948, n. s., vol. II, pp. 643–652.

(2) Pratolongo, U., e Sartori, G. P. I caratteri chimici differenzial fra aceti di fermentazione e aceti artificiali. *La Chimica e l'Industria*, 1947, anno 29°, p. 96.

(3) Pratolongo, U. Alcuni caratteri analitici differenziali fra aceti di fermentazione e aceti artificiali. *Annali di Chimica Applicata*, 1925, vol. 15, pp. 72–78.

(4) Pratolongo, U. Studi chimico-bromatologici sugli aceti. *Giornale di Chimica Industriale e Applicata*, 1930, vol. 12, pp. 335–340.

(5) Pratolongo U. [adapté de l'italien par Ch. Bertin]. Vinaigres d'alcool et vinaigres artificiels. *Annales des Falsifications*, 1933, n° 289, p. 29.

Ricevuto il 22 giugno 1949.

ISTITUTO ZOOTECNICO E CASEARIO PER IL PIEMONTE
(Direttore: Vittorino Vezzani)
TORINO

Ettore Carbone

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DEL FORMAGGIO " FONTINA "

Prima nota sperimentale

1. – Introduzione

Il formaggio « Fontina » tra quelli tipici del Piemonte è certamente il più noto ed il più apprezzato. Esso inoltre è particolarmente importante poichè in tutta la Val d'Aosta e nelle convalli alimenta una fiorente industria casearia e costituisce il principale mezzo di trasformazione e di valorizzazione della produzione lattiera. In base ai dati del censimento del 25 maggio 1937 (1) la produzione complessiva di questo formaggio supera i 18.000 q.li all'anno. Essa, oltre a far fronte al forte consumo locale, rifornisce i principali mercati del Piemonte e si estende ai grandi agglomerati urbani di Milano e di Genova e ad altri centri minori dell'Italia settentrionale ed in tempi normali veniva pure esportata.

La lavorazione della « Fontina » viene fatta presso le latterie sociali nel periodo invernale (ottobre–giugno) ed in alpe nel periodo estivo in cui le bovine salgono in alpeggio.

La « Fontina » è classificata tra i formaggi semicotti ad acidità naturale ed a maturazione media. La sua fabbricazione viene spesso eseguita in caseifici rudimentali, male attrezzati, ed è affidata ai casari (« fruitiers »), categoria di lavoratori la quale in maggioranza non possiede una solida preparazione ed opera seguendo una tecnica primitiva trasmessa di padre in figlio.

Il metodo di lavorazione differisce talora da casaro a casaro ed anche i prodotti ottenuti, di conseguenza, presentano caratteristiche variabili.

L'industria della « Fontina » ha carattere regionale ed è forse per ciò che questo prodotto caseario è stato finora pochissimo studiato specialmente dal punto di vista chimico e microbiologico ed i dati che si conoscono, come risulta pure dalla scarsa letteratura in proposito (2, 3), sono alquanto incompleti.

Si ritiene pertanto utile lo studio della composizione chimica di questo formaggio in relazione anche ad alcune delle principali cause che agiscono su di esso (composizione del latte, tecnica di lavorazione, maturazione, alimentazione degli animali, ecc.).

A questo scopo vennero condotte alcune serie di indagini su numerose forme fabbricate presso i caseifici sperimentali dell'Istituto zootecnico e caseario per il Piemonte in pianura a Torino, ed in montagna a Salice d'Ulzio (alt. 1850 m. s. m.).

Le prove che costituiscono oggetto di questa prima nota ebbero inizio nel 1941 e vennero proseguite nel 1942 e 1943. La lavorazione dei formaggi in istudio fu eseguita da un casaro della Val d'Aosta, specializzato nella fabbricazione della « Fontina », che per parecchi anni nel periodo di alpeggio aveva prestato servizio presso il caseificio della Stazione alpina dell'Istituto e dava il massimo affidamento.

2. – Prima serie di prove

Il primo gruppo di lavorazioni si svolse tra il 28 giugno ed il 7 luglio 1941 presso il caseificio montano, dove furono fabbricati complessivamente 18 formaggi, di cui 10 di tipo normale con latte intero ed 8 di tipo semigrasso con latte parzialmente scremato.

a) Caratteri del latte. – Il latte proveniva da bovine in buone condizioni di salute, alimentate esclusivamente con pascolo. La mungitura si svolse alla stalla, al mattino prima dell'uscita delle vacche al pascolo ed al pomeriggio appena dopo il ritorno degli animali. Si pose particolare cura affinchè detta operazione avvenisse nelle migliori condizioni di igiene. Il latte appena munto venne filtrato su tela e poscia consegnato subito al caseificio attiguo. Nella fabbricazione dei formaggi grassi fu così possibile iniziare la lavorazione a breve intervallo dalla mungitura su latte freschissimo. Per la preparazione dei formaggi semigrassi si utilizzò il latte di miscela delle due mungiture della sera e del mattino ed il primo venne parzialmente scremato per affioramento dopo 11 ore di riposo alla temperatura di 17° C. circa.

Dal latte in caldaia si prelevò un campione sul quale nel laboratorio attiguo al caseificio si condussero immediatamente ricerche di ordine chimico, fisico e biologico. Queste indagini compresero la determinazione della densità, del contenuto in grasso e del grado di acidità, la prova della riduttasi, la prova di fermentazione e la prova di coagulazione. I risultati ottenuti sono raccolti nella tabella I.

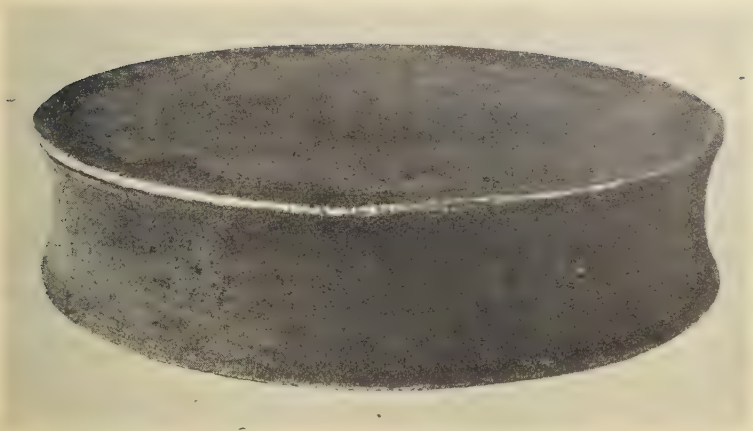


Fig. 1. – « Fontina » n. 15 (1ª prova).
Forma classica con il caratteristico scalzo concavo.

La densità del latte venne determinata con il lattodensimetro di Quevenne e rapportata alla temperatura di 15° C. Come risulta dai dati ottenuti essa in genere superò di poco 1,031 rivelando nelle varie partite di latte lavorato valori di tipo normale.

La percentuale di grasso, rilevata mediante il metodo volumetrico Gerber, si dimostrò particolarmente elevata toccando la media di 4,10 nel latte intero e di 3,50 in quello parzialmente scremato. Questi valori sono in rapporto oltre che alla buona attitudine burriera delle bovine ed al loro periodo di lattazione *, all'azione favorevole esercitata dall'alpeggio sul tasso butirrico del latte.

La determinazione dell'acidità, eseguita secondo il metodo Soxhlet–Henkel, rivelò valori oscillanti per il latte intero tra 7°,04 e 7°,85 e per quello parzialmente scremato tra 7°,65 e 7°,95, corrispondenti cioè a quelli che presenta in genere il latte normale e fresco.

Alla prova della riduttasi la scolorazione del latte intero avvenne dopo un intervallo di tempo che fu sempre superiore alle 3 ore, per cui si potè ritenere che l'indice di maturazione del latte fosse sempre normale. Il latte parzialmente scremato invece, come era naturale, in conseguenza dell'aggiunta di prodotto maturo, si scolorò molto più rapidamente.

---

* Il latte era prodotto da un gruppo di vacche di razza « Valdostana pezzata rossa », in fase di lattazione avanzata.

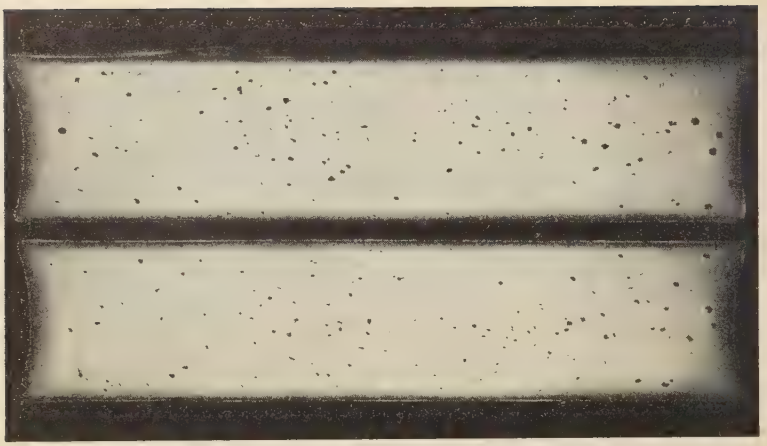


FIG. 2. – « Fontina » n. 15 (1ª prova). Tipica occhiatura a vani piccoli, per lo più rotondi (« occhio di pernice »), piuttosto scarsi.

Nella prova al lattofermentatore tutti i campioni coagularono dopo periodi di tempo variabili tra le 13 e le 22 ore dando luogo per lo più a coaguli di tipo gelatinoso e caseoso. Solo in due casi il latte intero presentò coaguli di tipo caseoso stracciato.

Nella prova caseozimoscopica la coagulazione di tutti i campioni avvenne normalmente e si ottennero coaguli compatti. Si potè pertanto ritenere che il latte utilizzato per le lavorazioni, oltre che possedere una buona flora batterica, presentasse anche un regolare comportamento verso il caglio.

Dall'insieme dei risultati delle indagini di ordine fisico–chimico, riportati nella tabella I, il latte lavorato poteva essere classificato di ottima qualità. Esso inoltre, in base ai controlli batteriologici condotti, dimostrò di possedere pure buone caratteristiche microbiologiche ed una regolare attitudine alla coagulazione.

b) Tecnica delle lavorazioni. – La lavorazione del latte fu eseguita in un caseificio razionale, attiguo alla stalla, munito di buona attrezzatura e di locali adatti per la fabbricazione dei formaggi *.

* La lavorazione della « Fontina », per quanto sia in linea di massima affidata a buoni casari, non sempre è condotta razionalmente seguendo una tecnica costante, ma presenta differenze sensibili da casaro a casaro. Essa inoltre non è molto conosciuta fuori della zona di produzione. Si ritiene pertanto opportuno accennare alla tecnica seguita nella fabbricazione delle forme che costituiscono argomento di queste indagini.

Il latte appena munto venne filtrato, pesato e raccolto in una caldaia con riscaldamento a vapore. Fu poi portato alla temperatura di 33° C. e coagulato mediante caglio liquido del commercio in un periodo di tempo che si aggirò intorno ai 45'. Avvenuta la coagulazione, dopo un rivoltamento sommario della cagliata ed un successivo breve riposo, si procedette alla rottura dapprima con la lira e poi con lo spino svizzero, fino ad ottenere grani delle dimensioni di un chicco di frumento. Questa operazione durò in genere un quarto d'ora. Indi ebbe inizio la cottura, durante la quale la cagliata, mantenuta in continuo movimento, in un periodo di 25' venne portata alla temperatura di 50–54° nel caso delle « Fontine » grasse e di 47–48° in quello dei formaggi semigrassi. Infine, sospeso il riscaldamento della caldaia mediante interruzione dell'afflusso del vapore, si procedette alla cosidetta « spinatura fuori fuoco » fino ad ottenere un buon spurgo della cagliata. Complessivamente l'intera lavorazione ebbe in media la durata di circa due ore nei formaggi grassi e di poco più di un'ora e mezza in quelli semigrassi. Dopo pochi minuti di riposo la cagliata venne raccolta su tela in un fagotto, messa in fascera e posta sotto torchio.

Dal siero rimasto in caldaia appena estratta la cagliata vennero prelevati campioni sui quali si determinò il grado di acidità secondo il metodo Soxhlet–Henkel e la percentuale di grasso seguendo il procedimento Gerber. I risultati analitici furono raccolti nella tabella I. L'esame dei dati ottenuti da queste indagini rivelò valori i quali oscillavano entro i limiti normali di quelli che si ottengono abitualmente nelle lavorazioni dei formaggi analoghi. Il grado medio di acidità fu di 4°,7 S. H. per il siero ottenuto dai formaggi grassi e di 5°,53 per quello ottenuto dai formaggi semigrassi. La percentuale di grasso fu rispettivamente di 0,85 % nel primo caso e di 0,51 % nel secondo. Anche i caratteri macroscopici del siero risultarono normali.

Dopo un periodo di 12 ore di pressione le forme furono pesate e trasportate in casera alla temperatura di 9–13° C. ed a 24 ore dalla lavorazione ebbe inizio la salatura. Questa fu eseguita a secco cospargendo parcamente di sale macinato grossolanamente, ad intervalli di 48 ore, lo scalzo ed ora una faccia ora l'altra della forma e strofinando, a giorni alterni tra una salatura e l'altra, le facce e lo scalzo con un panno imbevuto di salamoia. Complessivamente la salatura ebbe la durata di tre mesi. Il 5 ottobre, terminata la stagione di alpeggio, ed ultimata pure la salatura di tutte le forme, i formaggi, come è consuetudine per le lavorazioni d'alpe, furono trasportati a valle e vennero ritirati in un magazzino seminterrato del caseificio dell'Istituto a Torino. Ivi furono mantenuti ad una temperatura oscillante

1ª prova. – Caratteri del

	Latte					
Data della lavorazione	28/6/41	29/6/41	29/6/41	30/6/41	30/6/41	1/7/41
Caratteri del latte:						
Densità	1,0316	1,0318	1,0315	1,0312	1,0312	1,0315
Grasso . . . . . %	4,3	4,0	4,1	4,1	3,9	3,9
Grado di acidità . . . . . S. H.	7°,14	7°,85	7°,14	7°,55	7°,34	7°,34
Prova della riduttasi: scolorazione dopo	3 h.	3 h.	3 h.	3 h.	3 h.	4 h.
Prova di ferment. { coagulazione dopo	13 h.	15 h.	24 h.	15 h.	14 h.	14 h.
Prova di ferment. { tipo del coagulo	gelatinoso	caseoso	caseoso	caseoso	caseoso	stracc.
Prova di coagulazione: tipo del coagulo	compatto	compatto	compatto	compatto	compatto	compatto
Caratteri del siero:						
Grasso . . . . . %	0,70	0,68	0,60	0,85	1,02	0,96
Grado di acidità . . . . . S. H.	5°,10	5°,10	5°,10	4°,69	4°,48	4°,28

intorno ai 10° C. e curati strofinandoli periodicamente con un panno imbevuto di salamoia. Al termine della stagionatura le singole forme furono nuovamente pesate e sottoposte ad un esame metodico per la loro valutazione ed infine si procedette al prelievo dei campioni per le analisi chimiche. A complemento delle notizie sopra riassunte, nella tabella II sono stati raccolti i più importanti dati tecnologici relativi alle varie lavorazioni, nonchè i pesi di ciascuna forma ed il rendimento in prodotto fresco e stagionato.

Nella partita di « Fontine » grasse con forme di peso medio di quasi kg. 10 (kg. 9,88) la resa del latte lavorato in formaggio fresco risultò in media del 10,78 % e scese al termine della salatura, a tre mesi dalla lavorazione, a 9,74 %. Nella fabbricazione del tipo semigrasso, come era naturale, la resa si abbassò a 9,78 % per il prodotto fresco e ad 8,86 % per il formaggio al termine della salatura.

La resa in prodotto stagionato per un periodo piuttosto lungo (6–7 mesi) subì un ulteriore calo riducendosi rispettivamente al 9,20 % del latte lavorato per il primo tipo di formaggio e ad 8,51 % per quello del secondo tipo.

Il calo di maturazione per i formaggi grassi si avvicinò in genere al 15 % e per quelli semigrassi fu in media di oltre il 13 %.

latte lavorato e del siero

Tabella I

intero					Latte parzialmente scremato				
1/7/41	2/7/41	2/7/41	3/7/41	Media	4/7/41	5/7/41	6/7/41	7/7/41	Media
1,0306	1,0314	1,0310	1,0320	1,0314	1,0310	1,0312	1,0316	1,0310	1,0312
4,3	4,3	4,1	3,95	4,1	3,55	3,40	3,55	3,50	3,50
7°,14	7°,04	7°,45	7°,45	7°,34	7°,65	7°,75	7°,85	7°,95	7°,80
4 h.	4 h.	3 h.	3 h.		30′	10′	10′	10′	
14 h.	22 h.	16 h.	13 h.		12 h.	12 h.	9 h.	—	
stracc.	gelatinoso	gelatinoso	gelatinoso		gelatinoso	gelatinoso	gelatinoso	—	
compatto	compatto	compatto	compatto		compatto	compatto	compatto	compatto	
1,10	1,03	0,90	0,70	0,85	0,54	0,47	0,55	0,50	0,51
4°,48	4°,48	—	4°,64	4°,71	5°,41	5°,51	5°,30	5°,92	5°,53

La parziale scrematura del latte piuttosto ricco di grasso (4,10 %), in modo da asportare il 15 % della sostanza grassa e da ridurne il tasso butirrico al 3,5 %, produsse una diminuzione abbastanza sensibile della resa in formaggio.

La resa in burro nella lavorazione di « Fontina » semigrassa fu di circa 1,35 % del latte lavorato e venne ricavata in parte (0,85 %) dalla scrematura per affioramento del latte della mungitura della sera ed in parte (0,50 % circa) dalla scrematura del siero. Nella fabbricazione del formaggio grasso si ottenne invece una resa in burro di siero di poco inferiore al 0,9 %.

c) Esame e valutazione dei formaggi. – Nel periodo tra la fine di novembre ed i primi di febbraio i formaggi furono gradatamente tagliati ed utilizzati in parte per le ricerche di carattere chimico, destinando al consumo la rimanenza disponibile. Le singole forme vennero però dapprima sottoposte ad un esame metodico ed alla valutazione dei caratteri esterni e di quelli interni.

Nell'esame delle caratteristiche esteriori si tenne conto in particolar modo dei caratteri delle facce e dello scalzo, del colore della crosta, della sua consistenza, della presenza di eventuali screpolature,

1ª prova. – Dati tecno

	Formaggi grassi						
Data della lavorazione	28/6/41	29/6/41	29/6/41	30/6/41	30/6/41	1/7/41	1/7/41
Latte lavorato Kg.	100	90	90	83	94	85	100
Temperatura di coagulazione	33°	33°	33°	33°	33°	33°	33°
Durata della coagulazione	60′	45′	45′	45′	40′	45′	40′
Durata della rottura	15′	15′	15′	15′	15′	10′	15′
Temperatura massima di rottura	54°	54°	54°	54°	54°	54°	54°
Durata della cottura	25′	25′	25′	25′	25′	25′	25′
Spinatura fuori fuoco	40′	40′	45′	40′	40′	40′	40′
Durata della lavorazione { compreso il periodo della coagulazione	140′	125′	130′	125′	120′	120′	120′
Durata della lavorazione { escluso il periodo della coagulazione	80′	80′	85′	80′	80′	75′	80′
Numero dei formaggi	1	2	3	4	5	6	7
Peso dei formaggi freschi Kg.	11,30	9,70	10,30	9,30	10 —	9 —	10,10
Rendimento del latte in formaggio fresco %	11,30	10,78	11,44	11,20	10,64	10,59	10,10
Peso dei formaggi a fine salatura. Kg.	10,50	8,85	9,15	8,47	9,05	8 —	9,25
Rendimento del latte in formaggio salato %	10,50	9,78	10,17	10,20	9,63	9,41	9,25
Durata della stagionatura giorni	43*	180	166	189	169	182	178
Peso del formaggio stagionato Kg.	—	8,55	8,70	8,075	8,65	7,60	8,60
Rendimento del latte in formaggio stagionato %	—	9,50	9,67	9,73	9,20	8,94	8,90
Calo di maturazione %	—	11,85	15,53	13,50	13,50	15,55	14,85

di punti di rammollimento, di muffe e via dicendo. Ciascuna forma fu poi divisa in quattro parti press'a poco uguali, mediante due tagli in croce, ed esaminata metodicamente. L'esame interno si riferì al colore, all'aspetto e consistenza della pasta, ai caratteri dell'occhiatura, all'odore ed al sapore. I risultati di questa valutazione furono riassunti nella tabella III sotto forma di punteggio. Nello stabilire i punti da assegnare ai singoli gruppi di caratteri in essa riportati si attribuirono valori massimi più elevati alle caratteristiche cui si ritenne dare maggiore importanza.

L'aspetto esterno e le caratteristiche delle varie forme risultarono in genere buoni e non si rivelarono mai gravi difetti che ne potessero deprezzare in modo sensibile il valore complessivo. Confron-

* La forma n. 1 durante la salatura venne destinata ad altri scopi. Di essa non si tenne conto nel calcolo delle medie.

ogici delle lavorazioni

Tabella II

				Formaggi semigrassi								
2.7/41	2/7/41	3/7/41	Media	4/7/41		5/7/41		6.7/41		7/7/41		Media
93	100	91	92	191		193		184		162		182:2=
33°	33°	33°		33°		33°		33°		33°		= 91
50′	50′	50′		50′		45′		35′		50′		
15′	5′	5′		10′		10′		10′		10′		
54°	50°	50°		48°		48°		47°		47°		
25′	25′	25′		25′		25′		35′		25′		
40′	30′	30′		15′		15′		10′		10′		
130′	110′	110′		100′		95′		90′		95′		
80′	60′	60′		50′		50′		55′		45′		
8	9	10		11	12	13	14	15	16	17	18	
0,20	10,50	9,80	9,88	9,50	9,20	9,90	8,90	8,50	9,60	7,30	8,50	8,92
0,97	10,50	10,77	10,78	9,79	9,79	9,74	9,74	9,84	9,84	9,75	9,75	9,78
9,40	9,34	8,92	8,94	8,66	8,40	9 —	7,95	7,79	8,72	6,54	7,66	8,09
0,11	9,34	9,80	9,74	8,92	8,94	8,85	8,70	9,02	8,94	8,74	8,79	8,86
152	200	154	175	190	206	219	193	221	208	214	195	206
3,80	8,90	8,30	8,46	8,25	8 —	8,55	7,55	7,50	8,50	6,20	7,40	7,74
9,46	8,90	9,12	9,20	8,51	8,51	8,38	8,30	8,72	8,67	8,27	8,51	8,51
2,75	15,24	15,30	14,37	13,16	13,04	13,64	15,17	11,76	11,46	15,07	12,94	13,23

tando tra di loro i formaggi dei due gruppi, grassi e semigrassi, si riscontrarono differenze abbastanza evidenti sia nell'aspetto esterno che in quello interno. L'aspetto esterno dei formaggi fabbricati con latte parzialmente scremato risultò in linea di massima migliore di quello dei formaggi grassi. Questi presentarono cioè con maggior frequenza difetti, benchè di modesta entità, alle facce ed alla scalzo; alcuni rivelarono piccole screpolature alla crosta con conseguente sviluppo di muffe. Anche l'aspetto e la consistenza della pasta nei tipi semigrassi risultarono in genere sensibilmente migliori. In questo gruppo di formaggi l'occhiatura in modo particolare si discostò meno frequentemente ed in modo meno evidente da quella tipica della « Fontina », piuttosto scarsa, ad occhio di pernice, mentre un'elevata percentuale delle forme ottenute lavorando latte intero presentarono frequenti difetti di occhiatura e piccole fenditure della pasta. I due

gruppi di formaggi non rivelarono invece differenze sensibili nel sapore e nell'odore. Quasi tutte le forme esaminate presentarono pasta morbida, burrosa, fondente in bocca, di sapore gradevole, dolce nei formaggi meno stagionati e leggermente piccante in quelli a stagionatura più avanzata.

L'insieme di queste osservazioni indusse perciò a concludere che quando si vuole trasformare in formaggio « Fontina » latte con contenuto in grasso piuttosto elevato (superiore al 4 %) una moderata scrematura di parte del latte stesso non sembra influire in senso negativo sulle caratteristiche esteriori e sulle proprietà organolettiche del prodotto.

d) Analisi e composizione dei formaggi. — Appena terminato l'esame dei formaggi si provvide al prelievo ed alla preparazione dei campioni per le analisi chimiche. A tal fine da ciascuna forma, sezionata — come è stato accennato sopra — in quattro parti press'a poco uguali mediante due tagli perpendicolari fra di loro, condotti normalmente alle facce, venne asportato uno strato di formaggio dello spessore di 1 cm. circa lungo le due intere superfici di taglio. Il prodotto così ottenuto fu dapprima privato della crosta, indi tagliato in grossi pezzi i quali vennero passati ripetutamente al tritatutto e mescolati poi con cura, in modo da ottenere un impasto omogeneo che fu raccolto in recipienti di vetro con tappo smerigliato.

Per evitare eventuali errori dovuti all'evaporazione del prodotto in istudio, subito dopo la preparazione del campione si pesarono, nel minor tempo possibile, le quantità occorrenti per le diverse determinazioni e si iniziarono le analisi. Queste vennero condotte presso il laboratorio annesso allo stesso caseificio sperimentale dell'Istituto e compresero le seguenti ricerche:

1) La determinazione dell'umidità, che venne eseguita su 5 gr. di formaggio, mescolati accuratamente in capsula di vetro a silice purificata ed essiccati in stufa a 100° C. fino a peso costante;

2) La determinazione del grasso, che fu effettuata secondo il metodo volumetrico di von Gulick su 3 gr. di sostanza facendo uso di bilancia Gerber tipo « Superior » e degli appositi butirrometri tarati *;

---

* Data l'impossibilità di disporre di etere di petrolio, necessario per la determinazione del grasso secondo il metodo Schmid – Bodzinsky – Ratzlaff, non si potè seguire questo procedimento, come era previsto nel programma primitivo di lavoro.

3) La determinazione dell'acidità totale (espressa in acido lattico %), la quale fu condotta su 10 gr. di formaggio spappolati con cura in un mortaio con graduale aggiunta di acqua e, dopo filtrazione, riporto a volume in matraccio tarato e successiva titolazione del liquido con soluzione di idrossido di sodio N/4 usando come indicatore la fenolftaleina;

4) La determinazione del pH, eseguita spappolando bene pochi grammi di formaggio in acqua con un pò di chinidrone e determinando poi elettroliticamente la concentrazione dell'idrogenione mediante il potenziometro;

5) La determinazione delle ceneri, che fu eseguita carbonizzando 5 gr. di formaggio in crogiuolo e mantenendoli poi per 2 ore in muffola a 400° C.;

6) La determinazione del cloruro di sodio, la quale fu effettuata spappolando 2 gr. di formaggio in soluzione di idrossido di sodio N/10, trattando poi la miscela con soluzione N/10 di nitrato di argento e titolando infine il nitrato di argento che non aveva reagito con soluzione N/10 di solfocianuro potassico in presenza di soluzione di allume ferrico per indicatore e di acido nitrico;

7) La determinazione dell'azoto totale su 2 gr. di prodotto seguendo il metodo Kjeldahl;

8) Le determinazioni dell'azoto solubile, di quello proteico e di quello ammoniacale, eseguite spappolando 20 gr. di formaggio in mortaio con acqua, portando la miscela a volume in matraccio da 500 cc. e filtrandola poi dopo ripetute agitazioni ed un periodo di riposo di 15 ore.

Su 50 cc. del filtrato si determinò l'azoto con il metodo Kjeldahl (azoto solubile totale).

Altri 50 cc. del filtrato si trattarono con qualche goccia di acido cloridrico concentrato, si precipitarono con acido fosfotungstico al 20 %; il precipitato si decantò, si raccolse su filtro previa lavatura con soluzione di acido solforico al 5 %, indi venne essicato a 60–70° determinandone poi l'azoto con il procedimento Kjeldahl. Detraendo dal valore trovato, riportato a 100, l'azoto dell'ammoniaca si ottenne l'azoto proteico.

Su altri 50 cc. del filtrato si determinò l'azoto ammoniacale spostandolo per ebollizione in presenza di ossido di magnesio.

Al fine di ottenere dati i quali rispecchiassero nel modo più fedele la composizione dei prodotti analizzati, le determinazioni furono ripetute più volte sullo stesso campione e nel calcolo dei valori medî

1ª prova. – Valuta

	Formaggi grassi							
Numero dei formaggi	2	3	4	5	6	7	8	9
Aspetto esterno punti (massimo punti 4)	3	3	4	3	3	2	2	4
Odore e sapore . . punti (massimo punti 10)	9	7	9	9	9	9	8	9
Consistenza e aspetto della pasta . . . punti (massimo punti 6)	4	3	3	3	4	3	3	4
Totale punti . . . (massimo punti 20)	16	13	16	15	16	14	13	17

non si tenne conto dei risultati che si scostavano troppo dalla media (dati aberranti). I dati medî ottenuti dalle ricerche analitiche furono raccolti nella tabella IV. Ivi vennero pure riportati i risultati dei calcoli delle percentuali del grasso e del residuo magro riferite alla sostanza secca, nonchè le percentuali delle sostanze proteiche totali, ottenute moltiplicando l'azoto totale per il coefficiente 6,37.

Il contenuto in acqua si dimostrò abbastanza costante nelle due partite di formaggi analizzati. Nelle « Fontine » fabbricate con latte integrale esso presentò un valore medio di 36,62 % con oscillazioni da un valore minimo del 35,10 % ad uno massimo del 37,74 %. Nei formaggi ottenuti con latte parzialmente scremato, in genere di forma più piccola e stagionati per circa un mese in più, l'umidità risultò sensibilmente inferiore (valore minimo 32,79 %, valore massimo 34,49 %, media 33,62 %).

Il quantitativo medio di grasso fu di 34,65 % nei formaggi del primo gruppo e di 33,10 % in quelli del secondo. Riferito alla sostanza secca del prodotto questo componente fu di 54,65 % nelle « Fontine » grasse e di 49,86 in quelle parzialmente sgrassate. La scrematura di parte del latte per affioramento, in modo da ridurre il tasso butirrico di circa il 15 % rispetto a quello del latte intero abbassandolo cioè dal 4,10 al 3,50 %, produsse una riduzione della percentuale di grasso riferita alla sostanza secca di circa 5 unità (da 54,65 a 49,86).

I formaggi ottenuti scremando il latte nel modo anzidetto presentarono tuttavia un tenore medio di grasso, riferito alla sostanza

zione dei formaggi

Tabella III

		Formaggi semigrassi								
10	Media	11	12	13	14	15	16	17	18	Media
2	2,89	4	3	4	4	4	3	3	3	3,50
8	8,56	8	8	9	7	9	8	9	8	8,25
3	3,33	5	5	5	5	6	6	6	5	5,37
13	14,78	17	16	18	16	19	17	18	16	17,72

secca, di circa il 50 %, con oscillazioni di modesta entità (da 48,31 a 51,15). Questo componente risultò cioè superiore in ogni caso al limite minimo del 45 % prescritto normalmente dalla legge per il formaggio « Fontina ». I risultati ottenuti e le considerazioni sopra riferite portano pertanto a concludere che, allorquando si disponga di latte particolarmente ricco di grasso, come succede spesso in alpe sotto l'azione combinata dell'alpeggio e della lattazione piuttosto avanzata, è possibile la scrematura parziale di parte del latte destinato alla lavorazione senza timore di contravvenire alle disposizioni legislative che in condizioni normali disciplinano la fabbricazione ed il commercio del formaggio « Fontina ».

L'acidità totale oscillò in genere tra 0,50 % e 0,70 % con valori medî, praticamente uguali nei due tipi di formaggi, aggirantisi intorno a 0,60 %.

La concentrazione degli idrogenioni risultò in media di poco superiore a 6 e non presentò oscillazioni molto evidenti, nè differenze sostanziali nei due gruppi di « Fontine ».

Il contenuto in ceneri nei formaggi grassi si avvicinò in media al 5 e mezzo per cento e presentò oscillazioni di valori uniformi tra il 5,02 % ed il 5,85 %. Nel gruppo di « Fontine » di tipo semigrasso il quantitativo di sali minerali si aggirò in media intorno al 5 % e presentò in genere nelle singole forme differenze di modesta entità.

Per quanto la tecnica e le condizioni della salatura siano state praticamente uguali nelle due partite di formaggi, il tenore medio

1ª prova. - Compo

	Formaggi grassi						
Numero dei formaggi	8	10	3	5	7	2	6
Giorni di stagionatura	152	154	166	169	178	180	182
Sostanza secca %	63,08	64,90	62,26	63,63	63,07	63,64	62,59
Umidità %	36,92	35,10	37,74	36,37	36,93	36,36	37,41
Grasso %	35 —	36 —	36,50	35,50	37,76	32 —	31,75
Grasso riferito alla sost. secca. . %	55,48	55,47	58,62	55,79	59,86	50,28	50,72
Residuo magro riferito alla sostanza secca %	44,52	44,53	41,38	44,21	40,14	49,72	49,28
Acidità (acido lattico) %	0,52	0,45	0,53	0,72	0,46	0,61	0,71
pH	5,95	6,10	6,18	6,18	5,80	6,20	6,34
Ceneri %	5,48	5,85	5,02	5,25	5,74	—	5,13
Cloruro di sodio %	2,01	2,82	2,99	2,16	3,11	2,60	2,90
Azoto totale %	3,81	3,92	3,68	3,95	3,84	3,88	4,05
Sostanze proteiche (N × 6,37) . . %	24,27	24,97	23,45	25,16	24,49	24,72	25,80
Azoto solubile %	1,33	1,28	1,41	1,50	1,17	1,12	1,35
Azoto proteico %	1,10	1,37	1,13	0,99	0,90	0,53	0,99
Azoto ammoniacale %	0,17	0,17	0,17	0,34	0,34	0,42	0,42

in cloruro di sodio risultò alquanto diverso. Esso nelle fontine grasse superò il 2,5 %, presentando oscillazioni piuttosto ampie (da un minimo di 1,83 % ad un massimo di 3,11 %, mentre in quelle di tipo semigrasso si aggirò intorno all'1,5 % e rivelò valori abbastanza costanti (minimo 1,37 %, massimo 1,70 %).

Il contenuto di azoto totale medio, riferito alla sostanza secca, superò nei due gruppi il 6 % e presentò valori abbastanza concordanti nei vari campioni analizzati. Nelle « Fontine » ottenute dal latte semiscremato questo dato risultò in media leggermente superiore a quello dei formaggi grassi (6,45 % contro 6,11 %).

Un comportamento analogo presentarono le sostanze proteiche. Queste, calcolate sulla sostanza secca, nei formaggi del primo gruppo si avvicinarono al 39 % ed in quelli del secondo si elevarono al 41 %.

La percentuale media di azoto solubile, riferita alla sostanza secca, superò nelle due partite di formaggi il 2 % (2,16 % nei formaggi grassi e 2,50 % in quelli semigrassi). Oltre un terzo dell'azoto totale risultò cioè sotto forma solubile. Questi valori rivelarono nel prodotto in esperimento un elevato potere plastico.

izione dei formaggi

			Formaggi semigrassi								
4	9	Media	11	14	18	12	16	17	13	15	Media
189	200	175	190	193	195	206	208	214	219	221	206
63,40	63,93	63,38	66,44	66,35	66,47	66,70	65,51	67,21	66,30	66,07	66,38
36,60	36,07	36,62	33,56	33,65	33,53	33,30	34,49	32,79	33,70	33,93	33,62
32,80	34,50	34,65	32,10	32,90	34 —	33,75	32,80	33,50	32,50	33,25	33,10
51,73	53,96	54,65	48,31	49,58	51,15	50,60	50,06	49,84	49,02	50,32	49,86
48,27	46,04	45,35	51,69	50,42	48,85	49,40	49,94	50,16	50,98	49,68	50,14
0,64	0,82	0,61	0,65	0,52	0,57	0,62	0,56	0,60	0,53	0,69	0,59
6,34	5,93	6,11	6,22	6,27	6,20	6,22	5,98	6,02	6,10	6,08	6,14
5,50	5,36	5,42	4,85	5,35	5,15	5,40	5,01	5,24	4,85	4,99	5,19
2,97	1,83	2,60	1,37	1,38	1,48	1,44	1,54	1,70	1,65	1,57	1,52
3,87	3,84	3,87	4,36	4,19	4,33	4,27	4,31	4,21	4,24	4,32	4,28
24,65	24,46	24,66	27,77	26,69	27,58	27,20	27,45	26,82	27,01	27,52	27,25
1,67	1,47	1,37	1,68	1,72	1,56	1,33	1,84	1,63	1,76	1,76	1,66
0,70	0 —	0,86	0,90	0,92	0,24	0,09	0,06	0,17	0,10	0,15	0,33
1,80	1,53	0,48	0,68	0,81	1,49	1,66	1,72	1,60	1,59	1,57	1,39

Nelle « Fontine » grasse il quatitativo medio di azoto ammoniacale fu di poco superiore al 10 % di quello totale (0,70 % riferito alla sostanza secca). Esso, nelle forme sottoposte ad un periodo di stagionatura meno lungo (5 mesi circa) risultò approssimativamente di un terzo del valore medio del gruppo riferito a formaggi stagionati per circa 6 mesi e mezzo. Nei formaggi semigrassi stagionati più a lungo (circa 7 mesi in media) questo dato si elevò a quasi un terzo del valore dell'azoto totale (2,09 % calcolato sulla sostanza secca). Anche in questo gruppo si notò un aumento abbastanza graduale ed evidente dell'azoto ammoniacale con il progredire della fase di stagionatura.

3. – Seconda serie di prove

Un secondo gruppo di ricerche venne condotto nel periodo dal 4 all'8 novembre 1942 presso il caseificio sperimentale di Torino, utilizzando il latte prodotto da un gruppo di vacche di razza « Valdostana pezzata rossa », appartenenti all'allevamento dell'Istituto. Gli animali erano ricoverati in una stalla razionale, in ottime condizioni

di igiene e di salute, e ricevevano una razione costituita da erba di prato stabile, consumata al pascolo, da fieno e da un supplemento piuttosto modesto di una miscela di mangimi concentrati, il quale veniva assegnato però solo alle bovine con produzione più elevata. Durante il periodo delle prove non si ebbero precipitazioni atmosferiche, il cielo si mantenne sereno, la temperatura fu piuttosto fresca e le vacche si trovarono sempre in ottime condizioni di clima, di ambiente e di alimentazione.

Il latte appena dopo la mungitura fu filtrato, pesato e trasportato nel caseificio situato nelle vicinanze della stalla. Questo disponeva di locali razionali e di un'ottima attrezzatura per la lavorazione del formaggio in istudio. I buoni risultati ottenuti nelle prove precedenti dalla fabbricazione di « Fontina » di tipo semigrasso e le recenti disposizioni legislative (D. M. 10 maggio 1941) che riducevano il minimo di materia grassa riferito alla sostanza secca al 36 % indussero a produrre formaggi meno ricchi di grasso di quelli lavorati in alpe l'anno prima seguendo la stessa tecnica di lavorazione. Il latte della sera venne messo ad affiorare in una bacinella di tipo emiliano e dopo circa 12 ore di riposo fu scremato parzialmente ed unito a quello della mungitura del mattino.

Sul latte in caldaia furono condotti gli stessi controlli fisici, chimici e batteriologici eseguiti nella prima serie di ricerche. I risultati ottenuti vennero raccolti al solito modo nella tabella V.

I dati che più richiamarono l'attenzione, poichè parvero staccarsi più marcamente dai valori riscontrati nelle indagini precedenti, furono quelli relativi al contenuto in grasso. Questo componente si mantenne sempre sensibilmente inferiore a quello riscontrato nella prima prova ed oscillò intorno ad una media del 2,84 %.

La densità si mantenne entro i limiti normali e così pure il grado di acidità, il quale si aggirò intorno ai 7° S. H. risultando in media inferiore ai valori notati nelle lavorazioni precedenti.

Nonostante il periodo di riposo di circa 12 ore subito da parte del latte, la prova della riduttasi mise in evidenza nel prodotto destinato alla lavorazione buone proprietà biologiche.

La prova di fermentazione e quella di coagulazione in genere rivelarono pure nel latte buone caratteristiche microbiologiche ed un regolare potere di coagulazione.

La lavorazione venne eseguita in caldaia di alluminio con riscaldamento a vapore. Per la coagulazione il latte fu riscaldato a 33–35° (vedi tabella VI) e trattato con caglio liquido del commercio in modo da ottenere una buona cagliata possibilmente in un periodo di 45

TABELLA V

2ª prova. – Caratteri del latte lavorato e del siero

Data della lavorazione .	4/11/42	5/11/42	6/11/42	7/11/42	8/11/42	Media
Caratteri del latte:						
Densità	—	1,0317	1,0309	1,0329	1,0312	1,0315
Grasso . . . . . %	2,84	2,85	2,70	2,80	3 —	2,84
Grado di acidità . . S. H.	—	6°,86	7°,19	7°,39	6°,65	7°,01
Prova della riduttasi: scolorazione dopo	2 h.	6 h.	5 h.	3 h.	3 h.	
Prove di ferment. { coag. dopo	—	23 h.	23 h.	24 h.	—	
Prove di ferment. { tipo del coag.	gelatinoso	gelatinoso	gelatinoso	gelatinoso	gelatinoso	
Prova di coagulazione: tipo del coag.	compatto	compatto	compatto	compatto	compatto	
Caratteri del siero:						
Grasso . . . . . %	0,42	0,45	0,30	0,45	0,45	0,41
Grado di acidità . S. H.	—	4°,48	4°,48	4° —	4°,38	4°,33

minuti. Non sempre però si realizzò questo intendimento e si ebbero pertanto oscillazioni abbastanza ampie nel tempo di coagulazione. La rottura ebbe la durata di circa 10 minuti, dopo di che il latte fu riscaldato gradatamente in modo da raggiungere in poco meno di mezz'ora la temperatura di 47°. Arrestato l'afflusso di vapore venne continuata la spinatura per circa un quarto d'ora. Complessivamente in 45′ in media si ottenne un sufficiente spurgo della cagliata. Questa, dopo un breve periodo di riposo, fu poi messa in fascere, al solito modo, distribuendola in forme piuttosto piccole (peso medio del prodotto fresco kg. 6–7), indi fu sottoposta a torchiatura, salatura e stagionatura seguendo la tecnica descritta.

Il siero, analogamente a quanto si osservò nel latte, presentò un grado di acidità sensibilmente inferiore a quello della prova precedente, oscillante tra 4° e 4°,48 S. H. Anche il suo contenuto in grasso per cento risultò minore di quello riscontrato nella prima prova di lavorazione di « Fontine » semigrasse (media 0,41 % contro 0,51 %).

La resa media in formaggio fu del 9,22 % ed il calo di stagionatura, dopo un periodo medio di maturazione di circa 5 mesi e mezzo, fu abbastanza elevato (15 %), per cui il rendimento in formaggio stagionato si ridusse a meno dell'8 %.

2ª prova. – Dati tecnologici delle lavorazioni

TABELLA VI

Data della lavorazione	4/11/42		5/11/42		6/11/42		7/11/42		8/11/42		Media
Latte lavorato Kg.	150		147		140		144		147		145,6 : 2= =72,8
Temperatura di coagulazione	34°		35°		34°		33°		33°		
Durata della coagulazione	30′		70′		55′		45′		45′		
Temperatura massima di cottura	47°		47°		47°		46°		47°		
Durata della cottura e spinatura	45′		45′		45′		50′		45′		
Numero dei formaggi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Peso dei formaggi freschi Kg.	6,65	6,65	6,70	6,50	6,70	6,70	6,50	6,90	6,90	6,90	6,71
Rendimento del latte in formaggio fresco %	8,87	8,87	8,98	8,98	9,57	9,57	9,31	9,31	9,39	9,39	9,22
Durata della stagionatura giorni	154	211	176	170	154	122	159	152	156	185	164
Peso del formaggio stagionato Kg.	5,72	5,35	5,68	5,56	5,65	5,85	5,50	5,90	6 —	5,83	5,70
Rendimento del latte in formaggio stag. %	7,63	7,13	7,57	7,72	8,07	8,36	7,86	7,97	8,16	7,93	7,84
Calo di maturazione %	14 —	19,5	15,2	14,5	15,7	12,7	15,4	14,5	13 —	15,5	15 —

2ª prova. – Valutazione dei formaggi

TABELLA VII

Numero delle forme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Media
Aspetto esterno punti (massimo 4 punti)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Odore e sapore punti (massimo 10 punti)	8	8	8	9	9	8	9	9	9	8	8,5
Consistenza e aspetto della pasta punti (massimo 6 punti)	3	3	4	5	4	4	4	5	4	4	4
Totale punti	14	14	15	17	16	15	16	17	16	15	15,5

Dall'affioramento del latte della mungitura della sera e dalla scrematura del siero si ottenne inoltre una produzione media di burro pari a 1,58 % del latte lavorato.

Le forme mature furono sottoposte a metodico esame in modo da rilevarne le caratteristiche esteriori nonchè i caratteri interni e quelli organolettici.

I risultati ottenuti furono espressi sotto forma di punteggio e sono raccolti nella tabella VII.

I caratteri esterni delle fontine apparvero abbastanza buoni sia per quanto riguarda il colore e la consistenza che per l'aspetto delle facce e dello scalzo. Il difetto più frequente a questo esame risultò rappresentato da un leggero cenno di gonfiore per cui le facce si presentarono lievemente convesse e lo scalzo in alcune forme perse il caratteristico profilo concavo.

L'odore ed il sapore in genere furono buoni. Anche la consistenza della pasta si presentò in linea di massima normale. L'occhiatura invece in una elevata percentuale delle forme apparve staccarsi da quella tipica, sia per la dimensione dei fori, spesso più grandi del normale, che per la loro forma irregolare con superficie frastagliata. Complessivamente, però, dall'insieme dell'esame dei caratteri esterni ed interni e delle proprietà organolettiche i formaggi ottenuti si poterono classificare buoni.

Da quattro forme furono prelevati campioni sui quali si determinò l'umidità, il contenuto in grasso, l'acidità totale, il pH, le ceneri, il cloruro di sodio, l'azoto totale, l'azoto solubile e quello ammoniacale adottando i metodi analitici sopra descritti. I risultati medî ottenuti dalle numerose analisi condotte ed i valori ricavati mediante i calcoli furono raccolti nella tabella VIII.

Il contenuto medio di acqua si avvicinò al 34 % con valori oscillanti tra un minimo di 32,45 ed un massimo di 35,70, di poco superiori in media a quelli riscontrati nella prova di fabbricazione di formaggio semigrasso condotta in precedenza.

Il quantitativo di grasso fu invece molto inferiore a quello rilevato nella precedente ricerca su formaggi dello stesso tipo. Esso infatti, riferito alla sostanza secca, oscillò intorno ad una media del 43,5 % contro un valore medio di poco inferiore al 50 % ottenuto nella prima prova. Questa differenza dipende, naturalmente, dal minore tenore in grasso del latte destinato alla lavorazione (2,84 contro 3,50 %).

Il grado di acidità ed il pH rivelarono valori sul tipo di quelli trovati in precedenza.

Tabella VIII

2ª prova. - Composizione dei formaggi

Numero dei formaggi	8	5	9	7	Media
Giorni di stagionatura	152	154	156	159	155
Sostanza secca . . . . . %	64,30	67,55	65,36	67,05	66,07
Umidità . . . . . %	35,70	32,45	34,64	32,95	33,93
Grasso . . . . . %	28,50	29 —	29,25	28,25	28,75
Grasso riferito alla sost. secca %	44,32	42,93	44,75	42,13	43,53
Residuo magro riferito alla sost. secca . . . . . %	55,68	57,07	55,25	57,87	56,47
Acidità (acido lattico) . . . %	0,81	0,76	0,98	0,85	0,85
pH	6,14	6,07	5,99	5,84	6,01
Ceneri . . . . . %	5,14	6 —	5,17	6,47	5,69
Cloruro di sodio . . . . . %	1,96	1,82	1,89	1,57	1,81
Azoto totale . . . . . %	4,55	4,76	4,43	4,83	4,64
Sostanze proteiche (N × 6,37) %	28,98	30,32	28,22	30,77	29,57
Azoto solubile . . . . . %	1,37	1,36	1,60	1,49	1,45
Azoto ammoniacale . . . . %	0,22	0,28	0,22	0,27	0,25

Anche il contenuto in ceneri ed in cloruro di sodio risultarono dell'ordine di grandezza di quelli ottenuti nelle analisi eseguite l'anno avanti.

L'azoto totale, come era da prevedere data la notevole riduzione della quantità di grasso, fu abbastanza elevato e, riferito alla sostanza secca, superò il 7 %. Quello ammoniacale, invece, rispetto alle fontine del primo gruppo, in conseguenza della minore durata del periodo di stagionatura, presentò valori sensibilmente inferiori.

Da questa seconda serie di prove si potè concludere che con la scrematura di parte del latte in modo da ridurre il contenuto in grasso della miscela lavorata al di sotto del 3 % (2,84) si può ottenere un formaggio di tipo « Fontina » con buone caratteristiche esteriori ed organolettiche. Esso però nei riguardi della composizione chimica differisce nettamente dal tipico formaggio « Fontina », specie per quanto riguarda il contenuto in grasso, il quale, riferito alla sostanza secca, scende sotto il 45 %, valore prescritto dalla legge in tempi normali.

4. - Terza serie di prove

La terza serie di indagini fu condotta in montagna presso il caseificio della Stazione alpina dell'Istituto, a Salice d'Ulzio, durante il periodo di alpeggio, dal 14 al 21 luglio 1943, utilizzando il latte di un

gruppo di vacche di razza « Valdostana », alimentate esclusivamente con pascolo piuttosto secco per la notevole siccità di quel periodo.

Furono fabbricate 10 forme di formaggio tipo « Fontina », semigrasso, seguendo la solita tecnica: il latte della mungitura della sera fu cioè scremato parzialmente per affioramento dopo 12 ore di riposo e venne poi unito a quello fresco della mungitura del mattino. Nonostante la parziale scrematura il latte di miscela, dato l'elevato tasso butirrico primitivo, alle analisi rivelò ancora un buon tenore di grasso (3,5 %) (vedi tabella IX).

Benchè come al solito si fosse curata scrupolosamente l'igiene della mungitura e della raccolta, la temperatura ambiente, più elevata del normale, produsse un più intenso inacidimento del latte durante il periodo di riposo. La miscela lavorata presentò infatti un grado di acidità maggiore di quello delle prove precedenti (media 8°,33 S. H.).

Anche alla prova della riduttasi, come era naturale, il tempo necessario per la scolorazione fu sensibilmente ridotto.

La prova di fermentazione e quella di coagulazione diedero coaguli di tipo gelatinoso, abbastanza compatti, rivelando nel latte una buona microflora ed un normale potere di coagulazione.

Le lavorazioni furono eseguite seguendo la tecnica adottata nelle prove precedenti e vennero rilevati i principali dati tecnologici, i quali furono riassunti nella tabella X unitamente a quelli relativi alla resa in formaggio fresco e stagionato ed al calo di stagionatura.

Il peso medio delle forme lavorate fu superiore di circa mezzo chilogrammo a quello della precedente prova e risultò inferiore di oltre un chilo e mezzo alla media della prima serie di lavorazioni.

La resa media di formaggio fresco (9,27 %) risultò praticamente uguale a quella della 2ª prova ed un pò inferiore alla prima.

I formaggi vennero salati seguendo la tecnica normale e furono tenuti a stagionare per un periodo variabile dai 3 ai 6 mesi. La durata media della stagionatura si aggirò sui 4 mesi e fu inferiore di circa un mese rispetto alla 2ª serie di prove e di quasi tre mesi rispetto alla 1ª serie. Il calo di stagionatura di conseguenza fu molto minore (4 % contro 13 e 15 % delle precedenti prove) e la resa in formaggio stagionato risultò pertanto sensibilmente più elevata (8,97 % in media contro 8,51 e 7,84 % riscontrati rispettivamente nel 1° e nel 2° ciclo di lavorazioni di formaggi semigrassi).

L'esame delle forme fu eseguito seguendo il metodo sopra descritto ed i punti assegnati in base ai vari caratteri presi in considerazione furono raccolti nella tabella XI.

Tabella IX

3ª prova. – Caratteri del latte lavorato e del siero residuato dalla lavorazione

	14/7/43	17/7/43	18/7/43	19/7/43	20.7.13	21/7/43	Media
Data della lavorazione							
Caratteri del latte:							
Densità	1,0296	1,0297	1,0311	1,0312	1,0315	1,0318	1,03065
Grasso %	3,6	—	3,6	3,5	3,5	3,3	3,5
Grado di acidità S. H.	8°,14	8°,50	8°,40	8°,80	8°,40	8°,38	8°,33
Prova della reduttasi: scol. dopo	3 h. 30′	2 h. 15′	2 h. 30′	1 h.	2 h.	4 h.	
Prova di fermentazione: coagulazione dopo	12 h.	10 h.	12 h.	7 h. 30′	—	11 h.	
Prova di fermentazione: tipo del coagulo	gelatinoso	gelatinoso	gelatinoso	gelatinoso	—	gelatinoso	
Prova di coagulazione: tipo del coag.	compatto	compatto	compatto	compatto	compatto	compatto	
Caratteri del siero:							
Grasso %	0,50	0,50	0,71	0,58	0,52	0.45	0,55
Grado di acidità S. H.	5°,95	5°,54	5°,43	6°,20	6°,16	5°,28	5°,76

Tabella X

3ª prova. – Dati tecnologici delle lavorazioni

	14/7/43		17/7/43		18/7/43		19/7/43		20 7/43	21 7/43	Media
Data della lavorazione											
Latte lavorato Kg.	185		143		146		156		79	63	77,2
Temperatura di coagulazione	33°		33°		33°		33°		33°	33°	
Durata della coagulazione	40′		30′		40′		40′		40′	40′	
Temperatura massima di cottura	48°		47°		46°		47°		47°	47°	
Durata della cottura e spinatura	40′		35′		40′		35′		35′	35′	
Numero dei formaggi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Peso dei form. freschi. Kg.	9,3	8,7	6,40	6,40	7,10	6,80	7,30	7,50	6,90	5,90	7,22
Rendim. del latte in formaggio fresco %	9,73	9,73	8,95	8,95	9,52	9,52	9,49	9,49	8,73	9,21	9,27
Durata stagionatura giorni	182	92	153	117	129	129	87	115	98	97	120
Peso form. stagionato Kg.	8,51	8,45	6,15	6,20	6,73	6,65	7,15	7,05	6,67	5,70	6,93
Rendim. del latte in formaggio stagionato %	8,90	9,49	8,60	8,67	9,03	9,30	9,29	8,92	8,44	9,05	8,97
Calo di stagionatura %	8,50	2,90	3,90	3,10	5,20	2,20	2,05	6,00	3,30	1,70	4 —

Tabella XI

3ª prova. – Valutazione dei formaggi

Numero delle forme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Media
Aspetto esterno punti (massimo 4 punti)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Odore e sapore punti (massimo 10 punti)	9	8	9	9	9	9	8	9	9	9	8,80
Consistenza e aspetto della pasta punti (massimo 6 punti)	5	5	5	5	6	6	5	5	5	5	5,20
Totale punti . . .	18	17	18	18	19	19	17	18	18	18	18 —

L'aspetto esterno delle forme fu sempre ottimo sotto tutti i punti di vista ed il punteggio medio assegnato risultò migliore di quello delle due parti lavorate in precedenza. Buoni si rivelarono pure l'aroma e l'aspetto della pasta, per cui complessivamente i formaggi vennero classificati migliori di quelli delle prove precedenti.

Seguendo la tecnica sopra descritta da quattro delle dieci forme furono prelevati campioni i quali vennero sottoposti ad analisi chimica procedendo alle solite determinazioni. I dati analitici ottenuti furono raccolti nella tabella XII insieme ai risultati dei calcoli dei valori riferiti alla sostanza secca e delle medie calcolate.

Il contenuto in acqua in conseguenza anche del minor periodo di stagionatura fu sensibilmente più elevato di quello riscontrato nella 1ª e 2ª serie di formaggi semigrassi lavorati in precedenza (media 36,15 contro rispettivamente 33,62 e 33,93 %).

La percentuale di grasso fu abbastanza alta e riferita alla sostanza secca si elevò in media ad oltre il 51 % superando i valori dei formaggi semigrassi lavorati in precedenza.

L'acidità totale ed il pH si mantennero sui soliti valori medî aggirandosi la prima intorno a 0,60 % e superando il secondo di poco 6.

Riferito alla sostanza secca il contenuto in ceneri totale oscillò intorno al 7 % e quello in cloruro di sodio si avvicinò al 2 %.

L'azoto totale in media superò di poco il 6 % della sostanza secca, mentre le sostanze proteiche superarono nel prodotto fresco il 25 % e, riferite alla materia secca, si avvicinarono al 40 %. L'azoto solubile raggiunse il 2,38 % della sostanza secca e riferito a quello totale fu del 38,28 %. Particolarmente basso si rivelò l'azoto ammoniacale,

Tabella XII

3ª prova. – Composizione dei formaggi

	2	9	8	5	Media
Numero dei formaggi					
Giorni di stagionatura	92	98	115	129	108
Sostanza secca . . . . . %	66,27	61,39	63,84	63,91	63,85
Umidità . . . . . %	33,73	38,61	36,16	36,09	36,15
Grasso . . . . . %	33,25	31,49	33,75	32,50	32,75
Grasso riferito alla sostanza secca . %	50,17	51,29	52,86	50,85	51,29
Residuo magro riferito alla sostanza secca . . . . . %	49,83	48,71	47,14	49,15	48,71
Acidità (acido lattico) . . . . . %	0,48	0,52	0,70	0,62	0,58
pH	6,13	6,39	6,43	6,22	6,29
Ceneri . . . . . %	4,68	4,46	4,22	4,60	4,49
Cloruro di sodio . . . . . %	1,09	1,06	1,57	1,22	1,23
Azoto totale . . . . . %	3,98	3,62	4,09	4,11	3,97
Sostanze proteiche (N × 6,37) . . . %	25,35	23,06	26,05	26,18	25,16
Azoto solubile . . . . . %	1,52	1,46	1,60	1,50	1,52
Azoto ammoniacale . . . . . %	0,09	0,10	0,20	9,18	0,14

il quale, rispetto alla sostanza secca, variò in relazione alla durata della stagionatura dal 0,1 al 0,3 %.

L'insieme dei dati tratti dalle analisi chimiche ed i rilievi relativi alle caratteristiche dei formaggi confermarono i risultati ottenuti nella prima serie di prove e permisero di concludere che in alpe, ove il latte in genere è particolarmente ricco di grasso, con una moderata scrematura di parte del prodotto in modo da ridurre il contenuto grassoso medio al 3,5 %, è possibile ottenere ottimi formaggi, il cui contenuto in materia grassa, riferito alla sostanza secca, non scende sotto il valore minimo del 45 % prescritto dalla legge in tempi normali.

5. – Considerazioni riassuntive

I dati medî delle singole esperienze riepilogati nell'unita tabella XIII, mostrarono che nella fabbricazione di formaggio tipo « Fontina » utilizzando latte con contenuto in grasso particolarmente elevato (superiore al 4 %) si ottenne una resa in prodotto fresco tra il 10,5 e l'11 %. La parziale scrematura del latte, in modo da ridurre il tasso butirrico al 3,5 od al 2,8 % circa, abbassò rispettivamente la resa in formaggio fresco verso il 9,5 e verso il 9 %.

TABELLA XIII

Dati riassuntivi delle varie prove

Data delle prove	28/6–3/7/41	4–7/7/41	4–8/11/42	14–21/7/43
Contenuto in grasso del latte . . . . . %	4,10	3,50	2,84	3,50
Dati tecnologici:				
Peso delle forme . . . . . Kg.	9,88	8,92	6,71	7,22
Resa in formaggio fresco . . . %	10,78	9,78	9,22	9,27
Durata della stagionatura . giorni	175	206	164	120
Calo di stagionatura . . . . . %	14,37	13,23	15 —	4 —
Resa in formaggio stagionato . %	9,20	8,51	7,84	8,97
Resa in burro . . . . . %	0,90	1,35	1,58	1,40
Valutazione dei formaggi . . . . . punti	14,78	17,12	15,50	18 —
Composizione dei formaggi:				
Umidità . . . . . %	36,62	33,62	33,93	36,15
Grasso . . . . . %	34,65	33,10	28,75	32,75
Grasso % di sost. secca	54,65	49,86	43,53	51,29
Sostanza proteica (N × 6,37) . %	24,66	27,25	29,57	25,16
Sost. proteica % di sost. secca .	38,90	41,05	44,75	39,40
Ceneri totali . . . . . %	5,42	5,10	5,69	4,49
Ceneri % di sostanza secca . . .	8,55	7,68	8,61	7,03
Valore calorico*:				
Calorie per 100 gr.	423	420	389	407
Calorie per 100 gr. di sostanza secca	667	633	589	639

Durante la maturazione si notò un calo oscillante dal 4 al 15 % in relazione specialmente alla durata del periodo di stagionatura. Il rendimento in prodotto stagionato si ridusse perciò rispettivamente a 9,20 % per « Fontine » ottenute con latte intero particolarmente ricco di grasso (4,10 % in media) ed a valori oscillanti in media tra

* Il valore calorico si calcolò adottando come coefficiente calorico il valore di 9,3 per il grasso e di 4,1 per le sostanze proteiche.

l'8,5 ed il 9 % nel caso di latte scremato moderatamente (3,5 % di grasso in media), scendendo infine sotto l'8 % quando con la scrematura il tenore in grasso venne ridotto sotto il 3 %.

La resa in burro salì in rapporto alla scrematura del latte da 0,8 % per formaggi grassi ad oltre l'1,50 % per quelli parzialmente scremati.

Come risulta dal punteggio medio, l'aspetto ed i caratteri organolettici dei formaggi si mostrarono sempre abbastanza buoni anche nei tipi di formaggi semigrassi.

La composizione dei vari gruppi di prodotti analizzati presentò differenze sensibili specialmente nel contenuto in grasso. Questo valore, riferito alla sostanza secca, fu in genere particolarmente elevato (50–55 %). Solo nel caso di scrematura piuttosto forte del latte, in modo da ridurre il tasso butirrico al 2,84 %, si abbassò verso il 43 % in media.

Il contenuto in sostanze proteiche espresso in % della materia secca nei formaggi grassi o poco scremati oscillò intorno al 40 % ed in quelli meno grassi si avvicinò al 45 %.

Il tenore in ceneri variò nelle singole partite dal 7 all'8,5 % circa della sostanza secca.

Il valore calorico dei vari gruppi di formaggi, riferito a 100 gr. di sostanza secca, come era naturale, fu massimo in quelli lavorati con latte intero molto ricco di grasso (667 calorie), si ridusse a valori intermedî, oscillanti tra le 630–640 calorie, per i prodotti ottenuti con latte poco scremato (3,5 %) e si abbassò poco sotto le 600 calorie nei formaggi meno grassi. In ogni caso il valore nutritivo dei diversi gruppi risultò particolarmente elevato superando in genere quello dei migliori formaggi grassi. I vari tipi di formaggio prodotto rivelarono cioè un alto tenore proteico, un elevato contenuto in ceneri ed un valore calorico superiore di almeno tre volte a quello delle carni fresche.

6. – Conclùsioni

Dall'insieme delle osservazioni fatte e dai dati ottenuti nelle tre serie di prove riteniamo di poter trarre le seguenti conclusioni:

1) il formaggio « Fontina » dà una resa in prodotto fresco la quale per latte con tasso butirrico superiore al 4 % si aggira in genere sul 10,5–11 %; per latte con il 3,5 % di grasso si riduce a circa il 9,5 % e per latte parzialmente scremato, con poco meno del 3 % di grasso, oscilla intorno al 9 %;

2) il calo di maturazione per periodi di stagionatura di 5–7 mesi si aggira sul 13–15 % e si riduce sensibilmente per periodi più brevi;

3) la resa in formaggio al termine della salatura (a 3 mesi dalla lavorazione), già atto al consumo, oscilla tra 9,50 e 10 % per latti con elevato titolo di grasso e tra 8,50 e 9 % per latti con normale tenore in grasso (3,50 %); per periodi di stagionatura piuttosto lunghi (5–7 mesi) essa si riduce in genere tra l'8 ed il 9 %;

4) una moderata scrematura di parte del latte destinato alla lavorazione, quando si disponga di latte piuttosto ricco di grasso, non sembra esercitare alcuna notevole influenza negativa sull'aspetto del formaggio e sulle sue proprietà organolettiche;

5) il formaggio « Fontina » presenta una composizione variabile, come è naturale, in relazione a molte cause; il suo contenuto in acqua oscilla in linea di massima intorno al 35 %; si eleva in genere al di sopra di questo valore nei formaggi piuttosto ricchi di grasso, stagionati per periodi non troppo lunghi; scende invece al di sotto di questa media nei prodotti meno grassi conservati per periodi piuttosto lunghi; la sua percentuale di grasso riferita alla sostanza secca quando si lavora latte con tasso butirrico medio (3,50 %) si aggira sul 50 % rispetto alla sostanza secca superando sensibilmente il valore minimo prescritto dalla legge per questo tipo di formaggio; essa sale verso il 55 % nelle fontine bene stagionate ottenute da latte con oltre il 4 % di grasso e si riduce a meno del 45 % nei formaggi fabbricati con latte parzialmente scremato in modo da abbassarne la percentuale di grasso sotto il 3 %; il contenuto in sostanze proteiche e quello delle ceneri, riferiti alla sostanza secca, si aggirano rispettivamente intorno al 40 % ed all'8 %;

6) esso oltre che presentare un alto valore plastico possiede un elevato potere energetico equivalente in genere a quello dei migliori formaggi grassi e superiori di circa tre volte quello delle carni di vitello.

RIASSUNTO

Viene accennato all'importanza che il formaggio « Fontina » ha in una vasta zona del Piemonte. Al fine di studiarne la composizione si conducono tre serie di prove seguendo una tecnica di lavorazione differente. I dati tecnologici, i risultati delle indagini eseguite sul latte lavorato e sui formaggi ottenuti e gli esami condotti permettono di giungere a conclusioni circa la resa del latte in formaggio « Fontina »,

fresco e stagionato, circa il calo di maturazione di questo e la sua composizione.

Mediante la fabbricazione del formaggio « Fontina » è possibile trasformare il latte in un prodotto ad elevato contenuto di grasso e di sostanze proteiche, ricco di sali, con valore energetico equivalente a quello dei migliori formaggi grassi e superiore di circa tre volte a quello delle carni di vitello.

SUMMARY

RESEARCHES ON 'FONTINA' CHEESE
First experimental contribution

by Ettore Carbone

In view of the importance of ' Fontina ' cheese in a considerable part of Piedmont the author carried out three series of researches following different methods in the making of this cheese.

The results obtained provided data on the yield of the fresh and ripened cheese, on the loss in weight after ripening and on its composition.

' Fontina ' cheese has a high fat and protein content and is rich in mineral salts; it has an energy value equal to that of the best fat cheeses and three times that of veal.

BIBLIOGRAFIA

(1) Albertario, L. L'industria della lavorazione del latte e dei prodotti derivati. Roma, Istituto centrale di Statistica, 1939.

(2) Cavalli, R. Il formaggio « Fontina ». Roma, 1936 (Comitato nazionale per il latte ed i suoi derivati).

(3) Spallanzani, P. Relazione del Concorso nazionale di « Fontine ». *Annali di Agricoltura*, Roma, 1889.

Ricevuto il 7 febbraio 1949.

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Direttore inc.: Mario Tirelli)
ROMA

Gabriele Goidànich

FENOMENI DI STERILITÀ IN PATATE DA SEMINA DI PROVENIENZA OLANDESE

La corrente campagna agraria ha riservato una singolare e, per vero, non gradita sorpresa ai coltivatori italiani di patate precoci: il fallimento, in certe località con altissima percentuale, delle semine eseguite con materiale della varietà « Bintje » di provenienza olandese.

Se si riflette che quest'anno sono stati importati 130.000 quintali di semente di detta varietà, si comprende come il danno risultante sia stato di notevole rilievo. Ne hanno risentito sia le regioni meridionali e la Sicilia, dove la patataicoltura precoce occupa tradizionalmente un posto importante nel quadro colturale, sia le provincie della pianura padana, da Bologna in su, che negli ultimi anni avevano largamente esteso questa redditizia coltura da rinnovo e dove, come nel meridione, gli agricoltori si erano orientati dopo una favorevole esperienza verso la « Bintje », pregiata per l'alto grado di produttività e per la relativamente breve durata del ciclo vegetativo.

Le prime segnalazioni del fenomeno di sterilità sono giunte in febbraio al nostro Istituto — tramite l'Osservatorio fitopatologico di Acireale, l'Ispettorato agrario provinciale di Catania, la Federazione dei Consorzi agrari — all'inizio delle coltivazioni, dalla celebrata piana di Giarre e da quella ancor più vasta, anche se non altrettanto nota come centro di produzione di patate precoci, di Siracusa. Ad esse tennero dietro più tardi, in aprile-maggio, altre analoghe segnalazioni dal Napoletano e dall'Italia settentrionale (Bologna, Ferrara, Rovigo, Cremona, Mantova, Alessandria, ecc.).

L'inconveniente lamentato del fallimento delle colture dipende dalla manifestazione nella semente — prima o dopo la sua messa a dimora — di anomalie vegetative di vario aspetto, che si possono riunire in tre tipi principali.

Il primo — più diffuso nelle colture precoci della Sicilia e dell'Italia meridionale — ha le seguenti caratteristiche: i tuberi posti

Fig. 1. – Formazione di tuberi avventizi durante il periodo di conservazione in magazzino (Bologna, aprile 1948).

nel terreno si limitano ad emettere corti stoloni, che generalmente terminano in un piccolo tuberetto, del diametro massimo di alcuni centimetri. Con ciò è esaurita la vitalità del seme (16); lo sviluppo delle radici è appena accennato e si riduce a pochi e deboli elementi originatisi in corrispondenza dell'occhio fertile e lungo la prima parte del fusto sotterraneo. Su questo e sul tuberetto anormale si ha talvolta un accenno di ripresa di vitalità con emissione di un corto prolungamento stoloniforme o di un abbozzo di fogliazione (figg. 1-2).

Se la semina è ritardata, se cioè il periodo di conservazione è più prolungato (come è avvenuto nell'Italia settentrionale), la tuberificazione anormale può iniziarsi ed anche ultimarsi prima della messa a dimora dei tuberi (figg. 3-4); e non solo all'esterno ma anche all'interno della massa amilacea (figg. 5-6) (patate « coveuses » dei francesi). Dal seme di norma nessun accenno di vegetazione riesce a raggiungere la superficie del suolo (fig. 7); il tubero, tanto più se frammentato, va soggetto — ma non sempre — ad un processo di disfacimento ad opera degli usuali microrganismi terricoli ed anche di qualche agente di marciume già presente alla superficie o nell'interno della polpa all'atto della semina. Disfacimento che è più comune nei pezzi in cui si è avuto un accenno di vegetazione, meno in quelli che hanno mostrato una completa sterilità; anzi in quest'ultimi si constata che l'integrità istologica può avere anche una lunga durata grazie al differenziamento di un solido e ben funzionante tessuto peridermico di cicatrizzazione.

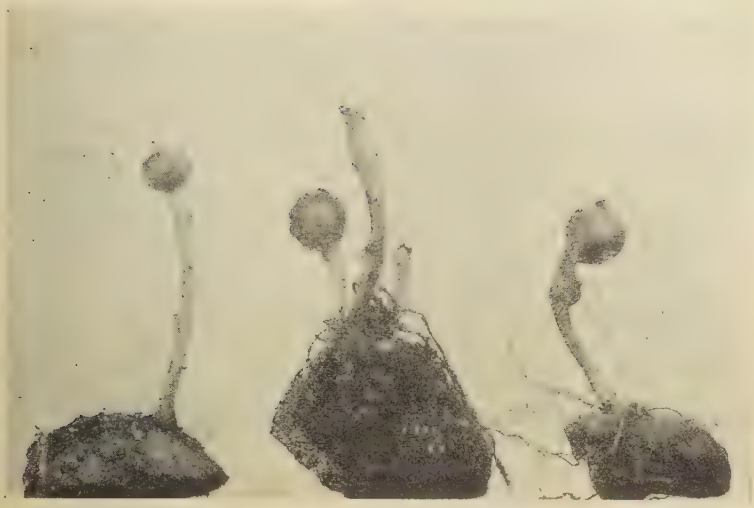


Fig. 2. – Formazione di tuberi avventizi terminali in colture invernali di Sicilia (zona di Giarre, febbraio 1948).

Il caso di sterilità delle patate da seme descritto non è affatto nuovo nella casistica fitopatologica; dagli inglesi e dagli americani è conosciuto come « premature tuber formation », « little potato » o « secundary tuber formation » (3); dagli olandesi come « Kindelbildung » (17); dai tedeschi come « Knöllchensucht » (7-8); dai francesi come « boulage » (1). In tempi passati se ne ebbero assai frequenti segnalazioni nei paesi dell'Europa centrale e settentrionale, in Inghilterra, in America, ed in altre località extra-europee. In particolare, in Olanda provocò danni gravi nel 1915-1917 e 1919-1922; contemporaneamente e più tardi si è avuta la stessa cosa in Germania. Relazioni del Servizio fitopatologico inglese denunciano per tale fatto fallimenti in alta percentuale con semine eseguite con tuberi di provenienza americana negli ultimi anni della guerra e nel dopoguerra (11-12). Sempre l'inconveniente si verifica con preferenza su varietà precoci e con diversi gradi di intensità, anche su materiale sementiero prodotto in ambienti di eguali caratteristiche.

Le indagini in diverse regioni e da più ricercatori eseguite per spiegarne l'origine escludono concordemente che si tratti di un fenomeno di natura parassitaria o comunque infettiva (6). Esso si verifica quando, in conseguenza di un anormale andamento del risveglio vegetativo del tubero, viene a determinarsi una mobilitazione delle riserve raccolte nei tessuti amilacei, superiore alle contingenti capacità di

Fig. 3. – Formazione di tuberi avventizi durante il periodo di conservazione in magazzino.

sfruttamento da parte degli organi di vegetazione in via di differenziamento; cioè quando viene turbato quell'equilibrato bilancio fra afflusso di materiali energetici e plastici degli elementi cellulari già quiescenti e la possibilità del loro impiego nella costituzione della nascente nuova pianta.

La situazione è aggravata al massimo nel caso in cui intervengono fattori che provocano direttamente od indirettamente un impoverimento delle già normalmente scarse dotazioni di sostanze proteiche, la cui presenza nell'apice vegetativo in una percentuale minima è necessaria per provocare lo stimolo alla regolare evoluzione dei germogli (14).

Succede allora che i materiali esuberanti sono orientati verso la costituzione di organi occasionali di accumulo, quali sono appunto i tuberetti avventizî (9).

Il conseguente perturbamento alla fisiologia dell'accrescimento causa un arresto della vitalità o, meglio, una sospensione della vitalità; chè questa riprenderebbe dopo un periodo di quiescenza (4, 5) se non intervenissero altri fattori di natura parassitaria o semplicemente ecologica, che hanno facile gioco sulle limitate capacità di resistenza di organi in simile stato di debilitazione.

È nel periodo antesemina — prima che abbiano completato il ciclo nelle coltivazioni-madre e dopo la raccolta — che i tuberi contraggono la predisposizione a manifestare l'anomalia vegetativa di cui si parla.

Esperienze di Wellensiek, eseguite in Olanda nel 1933, hanno dimostrato (17), ad esempio, che:

— se i tuberi si conservano ad una temperatura di 9-13° C. in modo che producano abbondanti germogli (che poi, secondo la tecnica colturale olandese, vengono staccati sotto Natale) divengono predisposti per il « Kindelbildung »; il contrario avviene se la conservazione è stata a 1–5° C;

— i tuberi che posseggono la predisposizione contratta nelle condizioni termiche sopraddette, manifestano l'anomalia solo, se dopo la cacciata, la temperatura scende sui 3–6–9° C.; non la manifestano ad una temperatura di 15° C.; a 12° C. si hanno gradi di sterilità intermedia;

— anche se tutte le altre condizioni sono favorevoli per la comparsa dell'anomalia, questa si presenta solo quando i tuberi sono pregerminati e coi germogli sviluppati.

In altre parole, la tuberificazione avventizia nelle esperienze di Wellensiek è stata determinata da un risveglio precoce della vegetazione seguito da un improvviso abbassamento di temperatura nel primo periodo di accrescimento, che ha rallentato i processi di moltiplicazione cellulare necessari alla differenziazione delle radici, degli stoloni e delle foglie.

Le osservazioni condotte per 5 anni (1922–1927) in Germania dal Köhler hanno dimostrato la corrispondenza con la realtà pratica dei risultati dello sperimentatore olandese (9): in effetto lo sviluppo della « Knöllchensucht » si ha con un certo grado di rilievo solo

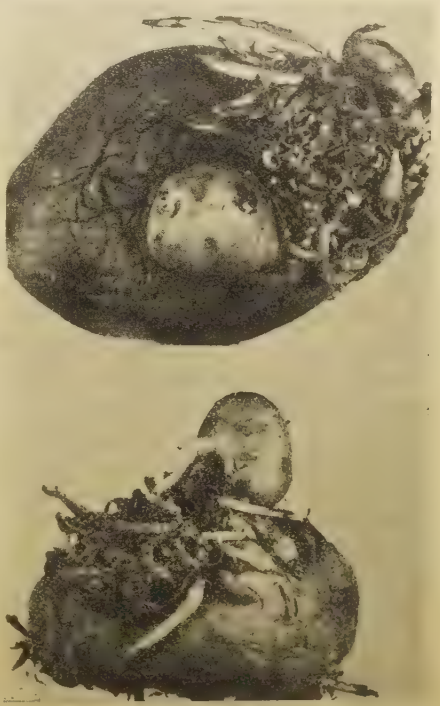


Fig. 4. – Formazione di tuberi avventizi terminali in colture invernali di Sicilia (zona di Giarre, febbraio 1948)

Fig. 5. – Formazione interna di tuberi avventizi.

quando ad un inverno mite seguono periodi relativamente freddi in aprile-maggio. Non si ha invece se anche la primavera decorre temperata; o, se la primavera è fredda, quando il periodo invernale precedente è stato esso pure freddo. Confermato è anche che la ripetuta degermogliazione e la siccità dopo la semina sono fattori sfavorevoli: il primo perchè abbassa, il secondo perchè non permette (ritardando o compromettendo l'affrancamento a vita autonoma del germoglio) il ristabilimento del livello minimo delle dotazioni proteiche che devono essere presenti all'apice vegetativo per il regolare sviluppo della vegetazione.

In Inghilterra, dove il difetto è apparso molto grave nel 1936, 1938, 1940 e particolarmente nel 1941–42 (nella varietà « Arran Peak » fino all' 85 %) le condizioni che determinano la comparsa del fenomeno sembra siano le stesse (12).

Ma — è largamente documentato — ancor più agisce nel predisporre la semente alla sterilità, per aborto tuberiforme del germoglio, la siccità prolungata durante le ultime fasi di vita delle piante portaseme, quando avviene la maturazione o, per meglio dire, dovrebbe avvenire la maturazione del tubero (1–2–3–6–8–11–12–15–17).

Si vede dunque che la comparsa del difetto di vegetazione delle patate da seme, constatabile dopo la loro messa a dimora, è condizionata dalla realizzazione di una coincidenza favorevole (favorevole per il fenomeno, non per l'agricoltore) di un complesso di fattori di predisposizione (siccità alla maturazione, alta temperatura prima della germogliazione, ripetuta degermogliazione) ed altri che si possono chiamare di realizzazione (bassa temperatura dopo la germogliazione, inidonee condizioni del terreno dopo la messa a dimora, quali l'eccesso o la mancanza di umidità sufficiente a determinare l'immediato affrancamento della nuova pianta, ecc.). La prima categoria di fattori rimane senza effetto in

assenza dei secondi e viceversa.

Come mezzo per impedire la comparsa della malattia di cui parliamo si consiglia:

1) conservazione dei tuberi in ambienti freddi ed alla luce * in modo da ottenere una pregermogliazione contenuta, che eviti la necessità della degermogliazione;

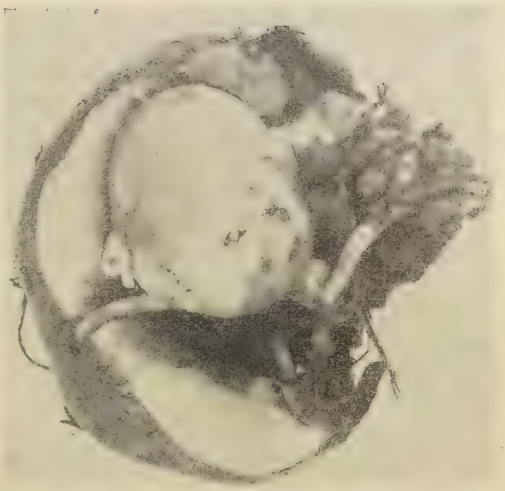


Fig. 6. – Formazione interna di tuberi avventizi.

2) dosata irrigazione nei primi periodi di post–semina al fine di favorire il regolare differenziamento degli organi radicali; e per le coltivazioni destinate alla produzione di semente:

3) abbondanti irrigazioni nelle fasi finali della vegetazione per garantire un completo sviluppo ed una regolare maturazione dei tuberi.

Interessanti, a questo proposito, sono anche le esperienze di Denny (4) sull'impiego di speciali trattamenti chimici. L'immersione per periodi di diversa durata in soluzione di tiocianato di sodio e di tiourea ha determinato una regolare germogliazione di tuberi che, nei controlli, si sono limitati a produrre tuberi avventizi. Lo stesso trattamento, applicato a tuberi che avevano presentato la suddetta anormalità fisiologica, li ha indotti ad una ripresa vegetativa.

Già l'osservazione del mondo con cui il tipo di sterilità per aborto tuberoide del germoglio si era manifestato nelle colture invernali siciliane aveva fatto escludere che si trattasse di una malattia o

---

* Il Koehler è dell'opinione che il vantaggio di una pregermogliazione alla luce (ben s'intende in materiale che non abbia già subìto germogliazioni e degermogliazioni) risiede più che altro nel fatto che il tubero madre subito dopo la messa a dimora può disporre di germogli sani e robusti, di rapido affrancamento e quindi verrebbe accorciato quel periodo durante il quale possono agire i fattori ambientali sfavorevoli che determinano la realizzazione della tuberificazione avventizia.

In questo caso insomma la influenza della perdita delle sostanze proteiche, provocata da un eventuale fallimento dei germogli cresciuti al buio e pertanto più sensibili ai danneggiamenti delle temperature irregolari e della siccità, sarebbe di secondaria importanza (9).

difetto imputabile ad un fatto parassitario: l'esame del materiale residuo delle semine e degli stessi tuberi dopo la permanenza nel terreno non aveva fatto rilevare la presenza di attacchi fungini in forma tale da giustificare una azione di essi così drastica. Presenti erano ulcerazioni di scabbia per *Actinomyces*, necrosi da peronospora, maculature e lesioni conseguenti alle operazioni di trasporto: ma non più di quelle esistenti nei tuberi di altre varietà in piena normalità vegetativa.

Neppure si poteva pensare a non idonea tecnica colturale; non fosse altro che per il fatto che appezzamenti vicini a quelli falliti si trovavano in ottimo stato di vegetazione.

Del pari ed ancor più era da escludere l'influenza del terreno utilizzato dato che, si è già detto, i più gravi casi di fallanze si ebbero nelle località ove la pataticoltura precoce ha una lunga ed affermata tradizione.

L'opinione, diffusa tra gli agricoltori ed i tecnici, di trovarsi di fronte ad un caso di degenerazione per effetto d'infezione virosica — seppure non rigettabile *a priori* (16) — aveva esso pure pochi elementi di attendibilità in quanto si sarebbe dovuto presupporre nei produttori del seme olandese una trascuratezza nelle operazioni di selezione contrastante con la riconosciuta e controllata serietà con cui essi operano in questo specifico settore di attività agricola.

Le indicazioni bibliografiche ed i risultati delle indagini sperimentali più sopra riferite dànno una piena conferma che si era nel giusto nel fare queste esclusioni e ci orientano nella ricerca di quelle che riteniamo le vere cause del lamentato inconveniente.

Riteniamo che il materiale sementiero della varietà « Bintje » nelle località di produzione si sia sviluppato in condizioni sfavorevoli per cui la sua maturazione, regolare in apparenza, non lo è stata altrettanto da un punto di vista fisiologico. Ricordiamo infatti che nell'agosto del passato anno, visitando insieme col dott. A. Ricchello, ispettore capo nel Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, le zone di coltivazione di patate in Olanda, rimanemmo colpiti dal fatto che un'alta percentuale delle coltivazioni di varietà precoci, quali appunto la « Bintje », si trovavano ancora in vegetazione contrariamente a quanto dispone in maniera tassativa la regolamentazione del Servizio di riconoscimento olandese (N. A. K.), al fine di evitare nel portaseme — e conseguentemente nel seme — lo sviluppo di infezioni da virus tardive e comunque posteriori a quelle eventualmente presenti al momento dei controlli di classificazione. Ci venne allora riferito che, data la grande siccità dell'annata in corso, i coltivatori preferivano rinunciare alla qualifica di patate da seme ed ai vantaggi di maggiorazione

del prezzo che questa comporta, ritenendo di spuntare un miglior reddito dal più elevato raccolto di materiale da consumo che avrebbero ottenuto permettendo alle colture di beneficiare delle pioggie cadute in abbondanza alla fine di luglio–primi di agosto.

Perciò il seme approvato dal Servizio di controllo, e come tale esportato, era maturato in condizioni di carenza idrica, con le conseguenze — che conosciamo — di predisposizione alla germogliazione anomala.

Fattori di realizzazione della predisposizione alla anomalia vegetativa devono essere stati il passaggio repentino da un ambiente relativamente freddo in cui sono state conservate le patate fino al momento della loro spedizione verso l'Italia, a quello notevolmente più caldo in cui sono venute a trovarsi nei locali di immagazzinamento sia nell'Italia meridionale — nel breve periodo prima delle semine

Fig. 7. – Formazione di tuberi avventizi nel terreno in colture primaverili dell'Alta Italia. Un germoglio ha avuto eccezionalmente sviluppo regolare. (Legnago, aprile 1948).

vernino-primaverili — sia, in misura ancora maggiore, nell'Italia settentrionale prima delle semine della tarda primavera.

Altri fattori di realizzazione sono stati anche, almeno in Sicilia, la siccità dei primi periodi successivi alla semina, che ha ostacolato o quanto meno reso difettosa la radicazione; ed anche l'eccessivo frazionamento dei tuberi, che ha provocato una ulteriore diminuizione, delle loro capacità di ripresa vegetativa ed ha impedito quindi il loro normale e rapido affrancamento nel terreno.

L'altro tipo di sterilità del tubero — più diffuso nelle regioni settentrionali — ha avuto manifestazioni esteriormente del tutto diverse. A differenza del primo è apparente anche nel periodo antesemina e si aggrava al massimo poco dopo la messa a dimora nel terreno. Consiste in un processo di disfacimento della polpa, in un marciume, a volte secco a volte umido, che interessa di preferenza una delle estremità del tubero ed è limitato all'interno della massa amidacea o visibile anche all'esterno (fig. 8). In quest'ultimo caso si hanno delle colature di materia, giallastra, fetida e — assai più spesso — presenza di vegetazioni fungine bianco-grigiastre o cremee riunite in ammassi di consistenza cerosa, rotondeggianti, di qualche millimetro di diametro (fig. 8, D-F).

Tuberi siffatti, anche in uno stadio di alterazione iniziale, messi a contatto col terreno — e tanto più se tagliati — germogliano stentatamente, emettendo deboli cacciate che difficilmente riescono a progredire con vita autonoma. Il tubero madre, in ogni caso, va soggetto ad un rapido dissolvimento, trasformandosi in una massa inconsistente maleodorante (fig. 9).

Fra gli agenti di marciume più frequenti che abbiamo riscontrato nei tuberi di « Bintje », sia in Sicilia (dove eseguì per primo le ricerche necessarie il prof. Gaetano Ruggieri, direttore inc. della Stazione sperimentale di Frutticoltura e di Agrumicoltura in Acireale), sia a settentrione, ve ne è uno che non ci risulta si stato ancora segnalato in analoghi casi fitopatologici. Si tratta di una specie del genere *Clonostachys* (=*Spicaria Solani*?); essa appare alla superficie dei tuberi sotto forma di pustolette poco rilevate, di colore cenerognolo-rosato, spesso disposte ad anelli concentrici, ricchissime di fruttificazioni conidiche molto caratteristiche per la inserzione a verticillo dei rami conidiogeni che portano all'apice le spighette embricate di conidi.

La polpa invasa dal micelio del fungo prende una colorazione marrone chiaro ed una consistenza stopposa. L'infezione non ha una

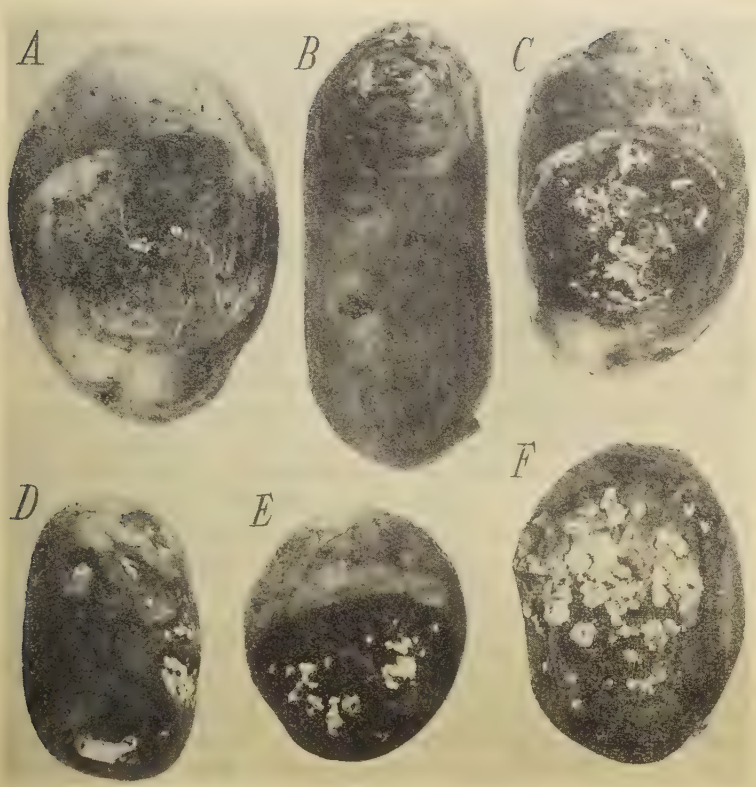


Fig. 8. – Varie manifestazioni del processo di marciume nei tuberi « Bintje », durante le ultime fasi di conservazione. Le vegetazioni fungine sono in gran parte di *Clonostachys* (= *Spicaria* ?). (Materiale raccolto nell'Italia settentr., aprile 1948).

localizzazione obbligata, sebbene si trovi con maggiore frequenza agli apici; si estende in zone tendenzialmente circolari che interessano fino ad un terzo del tubero e che in casi favorevoli si diffondono in tutta la massa amidacea. Negli stadî iniziali, quando ancora non sono comparse le pustole, la presenza della alterazione è svelata all'esterno da una depressione non molto accentuata, in corrispondenza della quale la polpa è più cedevole al tatto e la buccia è divenuta arida, quasi pergamenacea (fig. 8, A).

L'isolamento della *Clonostachys* dai tuberi riesce con grande facilità, specialmente dagli esemplari con infezioni in uno stadio iniziale. Si ottengono colonie bianco–giallastre, poi tendenti al rosa, feltrose, a zonature ravvicinate, con abbondanti fruttificazioni conidiche.

Nonostante la diversità esistente, nei sintomi, fra questo ed il primo tipo di sterilità delle patate « Bintje », ritengo che entrambi rientrino nel medesimo quadro eziologico. In altri termini, ritengo che anche i fenomeni di marciume siano una conseguenza di quello stato di anormalità fisiologica che il tubero ha contratto nel periodo di maturazione all'origine e su cui hanno inciso, come fattori di realizzazione, le condizioni ambientali del lungo periodo di immagazzinamento e di coltivazione in Italia.

I tuberi sono giunti nelle località di impiego del settentrione dopo una lunga sosta nei depositi, sia nell'interno che in località costiere presso i porti di sbarco. L'andamento stagionale dei mesi invernali di quest'anno eccezionalmente mite ha provocato un immediato risveglio vegetativo del seme che, appunto per quelle caratteristiche di tendenza alla esuberante mobilitazione delle sostanze di riserva che possedeva, si è svolto in maniera rigogliosissima. I lunghi e grossi germogli sono stati per ovvie ragioni di conservabilità tolti una, due o più volte con conseguente debilitazione del tubero; questo perdette così man mano le naturali proprietà di difesa dagli attacchi della microflora che portava con sè sin dall'origine o che aveva raccolta durante il periodo di conservazione, microflora la quale ha trovato favorevoli condizioni di sviluppo negli ambienti di immagazzinaggio e — ciò che è più grave — ha potuto disporre di un substrato di moltiplicazione di inusitata ricchezza*: le sostanze solubilizzate — come sappiamo ed abbiamo più volte detto — in misura superiore alla capacità di assorbimento della vegetazione, per abbondante che essa fosse. Le operazioni di degermogliazione hanno offerto inoltre a tali microrganismi continue e patenti vie di accesso alla massa amilacea: patenti appunto per l'accennato stato di debolezza dei tessuti che limita le facoltà di riparazione cicatriziale **.

Una situazione così sfavorevole per l'integrità dei tuberi ha raggiunto il massimo grado al momento della semina tardiva nell' Italia settentrionale: tutti i pezzi erano praticamente colpiti dal processo

---

* Nella « vitrescenza apicale », altro difetto dei tuberi collegato alla siccità, è normale che i tessuti — in cui l'amido è talmente solubilizzato da conferire loro un aspetto trasparente, idropico — vadano soggetti a marciume.

** Anche nei tuberi secondari prodotti nel corso della coltivazione del portaseme — come si verifica quando, dopo un perdurante periodo di siccità, che ha arrestato lo sviluppo dei tuberi primari, si ha un improvviso ritorno di umidità — è stata constatata una predisposizione al marciume. Ed il fatto è spiegabilissimo in quanto i tuberi secondari subiscono in essenza una maturazione incompleta (15).

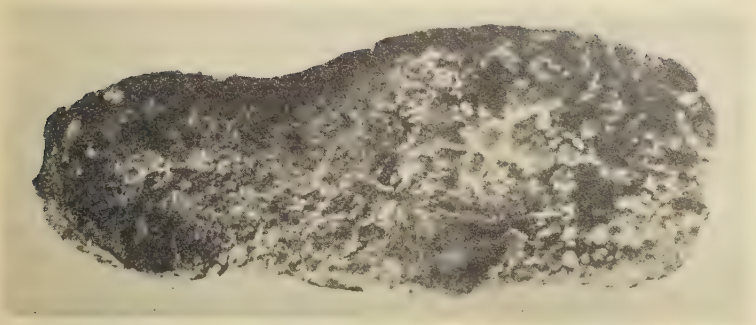


Fig. 9. – Marcescenza di un pezzo di tubero dopo un periodo di permanenza nel terreno. Sulla superficie di taglio vi è, in questo caso, sviluppo di *Clonostachys*.

di marciume, sia pure in forma larvata, o quanto meno erano riccamente provvisti dei germi dei microrganismi che lo determinano. Il taglio, a cui si è ricorso con molta frequenza a causa dell'alto prezzo della semente, ha da un canto ancora più indebolito la vitalità del seme e dall'altro ha esposto una larga superficie dei tessuti all'attività disintegratrice dei batteri e delle muffe (fig. 9), favorita oltre a tutto dall'umidità conseguente alle pioggie che sono cadute abbondantemente in primavera inoltrata. È, per vero, un fatto di rilevamento generale che le semine eseguite con i tuberi divisi in due o, peggio, in quattro parti, han dato, nella medesima epoca e nei medesimi terreni, una percentuale di fallanze superiore a quelle in cui si era utilizzato seme intero *.

Ultimo tipo di sterilità riscontrato quest'anno nei tuberi « Bintje » è quello che i pratici chiamano dei « tuberi maschi » o dei « tuberi filarini ».

Si ha qui un accecamento completo degli occhi oppure la produzione di germogli esilissimi, con radicazione debole, limitata, che comunque non dà manifestazioni di tuberificazione (fig. 10). Al

* Pur avendo constatato che il terreno può influire sull'andamento del processo di disfacimento (apparso più accentuato nei terreni di natura compatta), non si può dire che esso sia un fattore di realizzazione molto importante. Specialmente indicative sono le osservazioni compiute a Legnago nell'Azienda del dott. O p p i, nella quale a titolo sperimentale erano state compiute semine parallele di molte varietà di patate di origine cecoslovacca, olandese, francese e danese: solo la « Bintje » ha manifestato il solito difetto di sviluppo, mentre le altre hanno dato tutte esito soddisfacente.

Fig. 10. – Vegetazione di un tubero «maschio» in colture tardive dell'Italia settentrionale (Legnago, aprile 1948). Si noti la turgidezza del tubero–madre, l'aspetto filante del fusto e lo scarso sviluppo dell'apparato radicale.

contrario di quanto avviene negli altri due tipi di sterilità, il tubero è dotato di un altissimo grado di conservabilità; anche nelle partite utilizzate in primavera inoltrata e molto raggrinzite e deteriorate, i tuberi «maschi» si distinguono subito perchè turgidi come se fossero appena raccolti. Al tatto si rivelano di consistenza superiore al normale; la polpa è indenne, senza maculature di sorta.

Credo che questa anomalia corrisponda a quella che i fitopatologi di lingua inglese chiamano « spindling sprouts », i francesi «filosité» ed i tedeschi « Fadenkeimigkeit » (1, 8, 11).

Tale denominazione si riferisce però ad un quadro sintomatologico piuttosto impreciso in cui — si sa — vengono comprese manifestazioni di malattie di natura diversa.

Non è facile stabilire se vi siano rapporti eziologici fra il tipo di sterilità per tuberi maschi e gli altri due tipi — per formazione di tuberi avventizî e per marciume — in base alle osservazioni fatte sullo scarso materiale avuto a disposizione; anche se da un punto di vista teorico ciò appaia verosimile, perchè certi casi di filosità sono stati attribuiti alla siccità nel periodo di formazione del tubero (2).

Potrebbe però anche trattarsi di un fenomeno che si sarebbe verificato pure in assenza delle eccezionali condizioni di vegetazione del portaseme oppure, se in rapporto a quest'ultime, indipendentemente dai fattori avversi di conservazione e di coltivazione della semente. La sua presenza, data la bassa percentuale dei casi, sarebbe comunque passata inosservata, se non si fosse manifestata in concomitanza con gli altri difetti dei tuberi « Bintje », molto più gravi e diffusi.

RIASSUNTO

Sono descritti tre tipi di sterilità nei tuberi di patata della varietà « Bintje », di provenienza olandese.

Il primo, più diffuso nelle zone di coltura invernale-primaverile della Sicilia e dell'Italia meridionale, consiste nell'aborto dei germogli, il cui sviluppo si riduce a corti stoloni terminanti in un piccolo tuberetto avventizio, grosso qualche centimetro.

Il secondo, più frequente nelle colture tardive del settentrione, è susseguente ad un processo di marciume che interessa tutta o parte della massa amilacea e che si accentua specialmente dopo la messa a dimora del seme, tanto più se frammentato.

Il terzo, comparso in limitata misura, consiste in una formazione di germogli deboli, filanti, che si possono affrancare nel terreno, ma dànno piante di limitato sviluppo e senza tuberificazione. Il tubero-madre è dotato di una consistenza superiore al normale.

L'A. ritiene che il tipo di sterilità per aborto del germoglio e per marciume, nonostante le diversità sintomatologiche, rientri in un medesimo quadro eziologico. Esso consisterebbe in un alterato stato fisiologico dei tuberi conseguente alle anormalità di vegetazione subìte dal portaseme durante il periodo di maturazione dei tuberi stessi. Il maggiore responsabile di tali anormalità e quindi della predisposizione alle manifestazioni patologiche della germogliazione è stata la grave siccità che ha caratterizzato la campagna agraria del 1947 nell'Europa settentrionale.

Il difetto di predisposizione contratto all'origine ha trovato dei fattori di realizzazione nelle condizioni ambientali-meteorologiche che hanno prevalso durante il periodo di immagazzinaggio e di allevamento.

È incerto se il terzo tipo di sterilità, per germogli «filanti», abbia rapporti eziologici con gli altri due.

Fra gli agenti di marcescenza riscontrati nelle patate « Bintje » è apparsa molto frequente una specie di *Clonostachys* (= *Spicaria Solani*?) che è allo studio per stabilirne le capacità patogene.

SUMMARY

STERILITY IN DUTCH SEED POTATOES

by GABRIELE GOIDÀNICH

Three types of failures in ' Bintje ' potatoes of Dutch origin are described.

In the first one, prevalent in Sicily and in southern Italy, the buds developed short runners ending with a small tuber having a diameter of a few centimetres.

The second type, more frequent in the late sowings of the North, was due to a rot of the seed-piece.

The last type, much less frequent than the others, formed long and thin sprouts which gave rise to very weak plants and there was no production of tubers. The seed-piece was abnormally persistent.

The author thinks that the first two cases are due to abnormal conditions which acted on the mother plant. These may probably be identified with the serious drought which took place in 1947 in northern Europe.

The physiological state of the tubers, already abnormal, was also unfavourably influenced by the unusual meteorological conditions prevailing during storage and sprouting.

It is uncertain if the third type of failure can be attributed to the above mentioned causes.

BIBLIOGRAFIA

(1) ARNAUD, G., et CREPIN, CH. Les maladies de la pomme de terre. Paris, Impr. nation., 1943, 67 pp.

(2) APPLEMAN, C. O. Potato sprouts as index of seed value. *Md. Agric. Exp. Sta., Bull. 625*, 1924, pp. 239-258.

(3) BARRUS, M. F., and CHUPP, CH. Potato diseases and their control. *N. Y. State Coll. of Agric., Bull. 135*, 1926, 127 pp.

(4) DENNY, F. E. Prevention of sprout (or Kindel-tuber) formation by chemical treatment. *Proceed. Amer. Potato Soc.*, 1930, LX ann. meet., pp. 83–87.

(5) GIGANTE, R. Esperimenti con « tuberi secondari » di patate. *Boll. Staz. Pat. veg. Roma*, 1941, n. s., XXI, pp. 123–132.

(6) HILTNER, E. Die Knöllchensucht der Kartoffel. In: SORAUER, P. Handbuch der Pflanzenkr., 6. Aufl., I, 1933, S. 378.

(7) KÖHLER, E. Knöllchen ucht der Kartoffel. *Nachrichtenbl. d. Deut. Pflanzenschutz*, 1927, S. 66.

(8) KÖHLER, E. Die wichtigsten Kartoffelkrankheiten und ihre Bekämpfung. *Arb. d. Reichsnährstand*, 1940, 44, S. 56.

(9) KÖHLER, E. Beiträge zur Kenntnis der vorzeitige Knollenbildung der Kartoffel. *Fortschr. d. Landw.*, 1927, II, S. 622–626.

(10) KOLTERMANN, A. Die Keimung der Kartoffelknollen und Ihre Beeinflussung duch Krankheiten. *Angew. Bot.*, 1927, IX, S. 289–339.

(11) MOORE, W. C. Report on fungus, bacterial and other diseases of crops in England and Wales for the years 1933–1942. *Min. of Agric. and Fish., Bull. 126*, 1947, p. 23.

(12) MOORE, W. C. Report on fungus, bacterial and other diseases of crops in England and Wales for the years 1943–1946. *Min. of Agric. and Fish., Bull. 139*, 1947, p. 26.

(13) MURPHY, P. A. Some effects of drought on potato tubers. *Emp. J. Exp. Agric.*, 1936, IV, pp. 230–236.

(14) OORTWIJN BOTJES. Ontijdige knolvorming bij aardappelen. *Tijdschr. Plantenziekten*, 1927, XXXIII, p. 1.

(15) ROSA, J. T. Relation of tuber maturity and of storage factors to potato dormancy. *Hilgardia*, 1938, III, pp. 99–124.

(16) SIBILIA, C. Degenerazione di patate da semina. *Boll. Staz. Pat. veg. Roma*, 1932, n. s., XII, pp. 145–147.

(17) WELLENSIEK, S. Y. Ontijdige knolvorming bij vroege aardappels. *Meded. v. d. Landbouwhoogeschool*, 1923, XXVII, 24 pp.

(18) WOLLENWEBER, H. W. Nichtparasitäre Misswuchsformen der Kartoffel. *Der Kartoffel*, 1942, II, S. 26–28.

Ricevuto il 14 giugno 1948.

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Direttore inc.: Mario Tirelli)
ROMA

GABRIELE GOIDÀNICH e CARLA BERNARDI

SULLE ALTERAZIONI DELL'APPARATO RADICALE E DEL COLLETTO PRODOTTE DA MICELI DI BASIDIOMICETI STERILI

Fra gli organismi che determinano alterazioni delle parti ipogee e della cosiddetta zona del colletto dei vegetali di qualsiasi tipo, erbacei e legnosi, di latifoglie e di conifere, sono più che altro frequenti i Basidiomiceti.

In prima linea si trovano l'*Armillaria mellea*, il *Phymatotrichum omnivorum* e le diverse specie di *Corticium* e di *Rhizoctonia*, oltremodo polifaghe, la cui responsabilità nella eziologia delle malattie di cui si parla riceve continue documentazioni.

Seguono i *Polyporus*, i *Fomes* e le *Typhula* che — pur dotate di un comportamento spiccatamente parassitario — hanno minore importanza essendo limitato il campo delle loro piante ospiti.

Di un altro gruppo di Basidiomiceti, con rappresentanti dei generi *Collybia*, *Psathyrella*, *Naucoria*, *Marasmius*, che figurano molto spesso tra la microflora presente nei tessuti radicali marcescenti, l'attività parassitaria è invece saltuaria e non ancora definitivamente stabilita.

Ma accanto ai citati organismi fungini di cui è possibile un riferimento tassonomico preciso, partecipano ai processi di alterazione delle parti ipo- ed epigee delle piante, dei miceli nei quali è soltanto riconoscibile il « tipo basidiomicetico » senza che se ne possa con gli attuali mezzi di indagine micologica stabilire i rapporti con organi di fruttificazione più o meno differenziati. Essi infatti sia sugli organi ammalati sia in ambiente di coltura artificiale non danno luogo ad alcun elemento morfologico caratteristico, se si fa eccezione di addensamenti di ife fascicoliformi o rizomorfici e di agglomerati pseudo-scleroziali.

È su questo tipo di Basidiomiceti sterili, della cui presenza in casi fitopatologici affiorano indicazioni quà e la nella letteratura, che desideriamo richiamare l'attenzione con la presente nota.

Perchè è nostra convinzione che la loro partecipazione al quadro eziologico dei marciumi radicali sia un fatto assai più comune di quanto finora si giudichi.

La presenza delle ife di questi Basidiomiceti sfugge anche all'occhio esercitato e tanto più nei primi stadi delle infezioni, perchè allora formano delle vegetazioni molto delicate, quasi inconsistenti. Negli stadi successivi poi tali ife vengono mascherate, sia all'osservazione diretta che a quella fatta in laboratorio col metodo colturale, da altri microrganismi a funzione emiparassitaria o saprofitaria insediatisi sugli organi ammalati secondariamente. Questa affermazione ci è dettata, oltre che dall'esperienza di parecchi anni di indagini sulla flora radicicola normale e patologica delle piante superiori (di cui abbiamo perso per eventi bellici gran parte della documentazione) dai quattro casi che passiamo ad illustrare sulla scorta di materiale ancora a nostra disposizione.

Il primo riguarda un gruppo di esemplari di *Philadelphus coronarius* che crescevano nel campo sperimentale di questa Stazione. Nell'inoltrata primavera del 1939 manifestarono un improvviso disseccamento di quasi tutta la parte aerea (vedi fig. 1); al colletto e nelle radici si era sviluppata una vegetazione fungina, principalmente rizomorfica, ad ife di «tipo» basidiomicetico. Il fungo è cresciuto in coltura senza particolari difficoltà formando delle colonie lisce uniformi, a scarso micelio aereo, ricoperte da esili fasci rizomorfici; in prossimità di altre colonie fungine di inquinamento si originavano anche agglomerati rotondeggianti, specie di soffici sclerozi bianchi eguali a quelli che di tanto in tanto si riscontrano anche in natura (v. fig. 2).

Fig. 1. – Esemplare di *Philadelphus coronarius* colpito da infezione di Basidiomicete sterile nell'apparato radicale (Roma, primavera 1939).

L'infezione era limitata alle parti inferiori della

pianta, non risalendo nei fusti oltre 20 centimetri dal suolo. Dagli esemplari di *Philadelphus* si era diffusa anche alle piante di *Cynodon dactylon* che vivevano nel terreno circostante. Su quest'ultime il danno prodotto dall'infezione di micelio era molto meno grave, tanto che i sintomi di disseccamento si facevano risentire soltanto a cominciare dal periodo fortemente caldo-arido del mese di luglio.

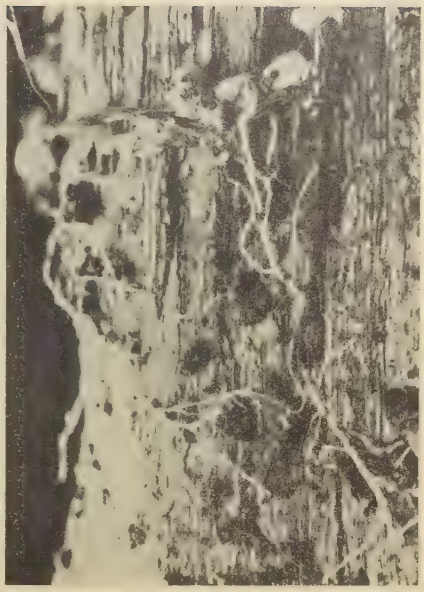


Fig. 2. Particolare di una porzione del fusto sotterraneo della pianta della fig. 1. Si distinguono le rizomorfe superficiali.

Il secondo caso si ebbe su arbusti di *Buxus sempervirens*, sia su esemplari viventi nel campo sperimentale della nostra Stazione sia su altri che crescevano nella Villa Pontificia di Castel Gandolfo.

Nell'apparato radicale affetto da marciume è stato osservato un basidiomicete del medesimo tipo descritto per il *Philadelphus* che qui era più riccamente provvisto di rizomorfe, diffuse anche ad una certa distanza nel terreno attorno alle radici.

Questi due primi casi ricordano molto da vicino le manifestazioni di « sfaldatura » della vite, già illustrate da uno di noi (3).

Il terzo e più interessante caso è quello osservato nella primavera del 1946 in Sardegna, nella piana del Campidano, a circa 10 km. a nord-ovest di Cagliari. Qui, in un terreno piuttosto compatto, di fertilità media, ma comunque idoneo alla coltivazione dei cereali, si era manifestato fino dai mesi invernali un progressivo deperimento dei seminati di orzo. Deperimento che consisteva in un arresto dello sviluppo delle piante accompagnato da un clorosi diffusa e quindi da un precoce disseccamento delle foglie più vicine al suolo.

Sintomo patologico in tali piante deperienti era un processo di disfacimento nelle parti basali del culmo (vedi fig. 3). Queste nelle,

FIG. 3. – Parte inferiore di piante di orzo cresciute in Sardegna, attaccate da un Basidiomicete sterile. Si noti la sfaldatura dei tessuti superficiali.

fasi terminali della malattia, erano trasformate in una massa friabile che al tatto si risolveva in scagliette ampie pochi millimetri od in polvere. Tutta la zona così alterata aveva un aspetto bianco–gessoso nettamente contrastante col verde dei tessuti sani.

Tanto sulla superficie esterna delle parti ammalate, che all'interno dei tessuti lesionati ed ancor più delle zolle del terreno esplorato dalle radici decorrevano abbondanti filamenti rizomorfici, ad andamento irregolare, incrociantisi tra di loro in una ininterrotta rete.

Sorprendente però fu il fatto che, nonostante tale abbondanza di rizomorfe in natura, una volta portato il materiale in laboratorio non fosse più possibile rintracciarne alcuna; con un sopraluogo sul posto si potè stabilire che in effetto esse sono di una delicatezza estrema e si disseccano e si frantumano immediatamente dopo che la zolla viene staccata dal terreno. Questa è la ragione, riteniamo, che ha reso finora così limitato il numero dei reperti indicanti la presenza di simili parassiti radicali.

L'isolamento in coltura del micelio raramente riesce partendo dai tessuti alterati che con ogni evidenza divengono sede di sviluppo di una ricca flora ubiquitaria che maschera l'infezione primaria.

Al contrario riesce con grande facilità quando si parta dalle rizomorfe esistenti nel terreno e alla superficie delle piante; esse però vanno raccolte in sito e trasportate in laboratorio in ambiente asettico.

Fig. 4. – Colonia di un Basidiomicete sterile isolato dall'apparato radicale di piante di orzo della Sardegna, in agar patata glucosio a 25° C. dopo 5 giorni.

Lo sviluppo del Basidiomicete sui terreni artificiali è rigoglioso: su agar patate glucosio a 25° C. di circa 8–9 millimetri al giorno. Le colonie sono isodiametriche, distintamente zonate, provviste di un micelio areo piuttosto feltroso (v. fig. 4), uniforme dapprima poi addensantesi in fasci rizomorfici che si dilatano a fiocco alla periferia (v. fig. 5). Allevato su terra sterilizzata le caratteristiche generali rimangono invariate; più evidente è però la formazione delle rizomorfe e delle espansioni ventagliformi a cui si aggiungono — non sempre — degli agglomerati rotondeggianti, bianchi. Le rizomorfe, oltre che in superficie, si diffondono anche all'interno della terra dove assumono un andamento ed una costituzione perfettamente eguale a quelle che hanno in natura.

Fig. 5. – La medesima colonia della fig. 4, dopo 10 giorni.

Le ife, esaminate microscopicamente, non offrono caratteristiche degne di rilievo: sono

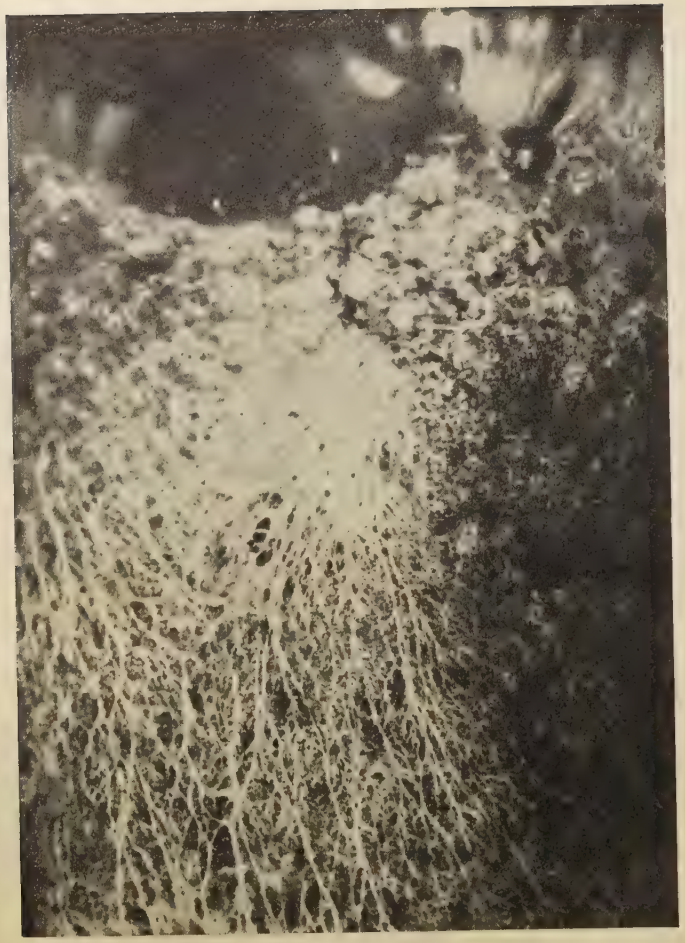


FIG. 6. – Vegetazione di un Basidiomicete sterile isolato da piante di cavolo della Campagna Romana, su terra sterile. È evidente la produzione abbondante di rizomorfe e, nella parte superiore, di placche ventagliformi di micelio aderenti alla parete di vetro del vasetto contenente la coltura.

filamenti abbondantemente provvisti di unioni a fibbia, completamente ialini, di calibro medio sui 3–6 μ, a setti distinti ed a ramificazioni con predominante orientamento ortogonale.

Su tutti i substrati artificiali e sulla terra le ife producono dopo un breve periodo di vita una gran quantità di cristalli di ossalato di

calcio che incrostano la loro superficie esterna e la mascherano completamente. Questo fatto determina la già segnalata loro fragilità e difficile reperibilità nei campioni fitopatologici.

Miceli del genere sono stati segnalati in casi di deperimento di graminacee a più riprese in America (1).

Il quarto ed ultimo dei casi che illustriamo è stato riscontrato nella primavera del 1947 in un orto dei dintorni di Roma, a circa 16 km. sulla via Prenestina. Il terreno aveva subito un periodo di ristagno di umidità in seguito ad una sospensione del funzionamento del sistema di deflusso delle acque, normalmente abbondanti data la posizione del terreno ai piedi di un declivio. Una estesa coltivazione di cavoli cresceva stentata apparentemente per l'azione asfittica del terreno, ma in effetto per un complesso di cause parassitarie fra cui, in primo piano, l'attacco di un basidiomicete rizomorfico del solito tipo di cui parliamo, diffuso sia nelle parti basali delle piante che nel terreno.

Molto evidente in questo marciume radicale dei cavoli era la formazione nelle parti terminali delle rizomorfe di fiocchi ventagliformi di aspetto sericeo, brillante.*

Il comportamento e le caratteristiche morfologiche del fungo in coltura sono del tutto uguali a quelle del basidiomicete isolato dal grano (v. fig. 6).

RIASSUNTO

Gli AA. richiamano l'attenzione sulla attività parassitaria di Basidiomiceti sterili nel determinismo di alterazioni dell'apparato radicale e della zona del colletto delle piante.

Si tratta di organismi dotati di un apparato vegetativo molto delicato che sfugge all'osservazione specialmente se l'esame delle piante da essi colpite non viene fatto in sito. In natura ed in ambienti artificiali di coltura formano abbondanti, ma esilissimi cordoni rizomorfici.

Vengono descritti 4 casi di marciume dovuti a Basidiomiceti di questo tipo.

---

* Ricordano in tutto e per tutto le analoghe formazioni del noto parassita radicale *Rosellinia*.

SUMMARY

ROOT AND COLLAR INJURIES INDUCED BY STERILE BASIDIOMYCETES

by Gabriele Goidànich and Carla Bernardi

The authors have studied the parasitism of sterile Basidiomycetes with regard to root and collar injuries of plants.

These fungi have a very fine vegetative apparatus which is easily overlooked especially when the material is examinede after some time from its collection. On the host and in culturs they abundantly produce very thin rhizomorphic threads.

Four cases of root and collar rots induced by Basidiomycetes are described.

BIBLIOGRAFIA

(1) Andrews, F. A. The pathogenicity of a non sporulanting Basidiomycete on grasses in Minnesota. *Phytopathology*, 1944, XXXIV, pp. 352–353.

(2) Foëx, G., et Viala, P. Sur la maladie de la vigne connue sous le nom de pourridié. *C. R. de l'Ac. d. Sc.*, 1884, CI, 1033.

(3) Goidànich, G. La sfaldatura della vite. *Boll. Staz. Pat. veg.*, XX, 1940, 213. (Con citazioni di altri lavori su Basidiomiceti rizomorfici sterili).

Ricevuto il 14 giugno 1948.

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Direttore: Cesare Sibilia)
ROMA

Carla Pettinari

AZIONE PATOGENA DELLA *CLONOSTACHYS ARAUCARIAE* CORDA VAR. *ROSEA* PREUSS SU TUBERI DI *SOLANUM TUBEROSUM*

Premessa

Tuberi di *Solanum tuberosum*, pervenuti alla Stazione di Patologia vegetale in Roma, portavano, accanto a miceli di altre specie di funghi, un micelio biancastro circondato da aree brune per necrosi dei tessuti.

Riscontrandosi questa infezione con frequenza sempre crescente in Italia, ebbi l'incarico di dimostrare sperimentalmente se ed in qual misura questo fungo può da solo recar danno ai tuberi della specie in parola.

Materiale e tecnica

L'infezione è stata riprodotta, previo isolamento dell'agente patogeno, su 20 tuberi sani delle varietà « Primaticcia di Pisa » e « Bianca di Pistoia » nel maggio–giugno, e su altrettanti tuberi della varietà « Trivellina » nel gennaio, resi sterili mediante breve immersione in una soluzione di $HgCl_2$ all'1 ‰ divisi o feriti con lama sterile, infettati e collocati in recipiente di vetro sterilizzati con alcool, chiusi da coperchio a perfetta tenuta (essiccatori per chimici), muniti di tubo di vetro ad angolo, comunicante con l'ambiente esterno ma protetto da un lieve tampone di cotone sterilizzato.

Il fungo è stato coltivato su agar–carote, agar–patate–glucosato e cubetti di patata.

Le osservazioni microscopiche sull'andamento dell'infezione e sulla reazione dei tessuti dell'ospite hanno richiesto l'impiego del Violetto di genziana ammoniacale secondo il metodo consigliato dal prof. G. Goidànich (7), mentre per le osservazioni relative al contenuto in amido delle cellule si è usato come reagente specifico lo iodio.

Morfologia del fungo e dati biometrici

Il fungo è dotato delle seguenti caratteristiche morfologiche e biometriche, che sono risultate pressochè identiche per le colture su agar-carote, su agar-patate-glucosio, e su cubetti di patata in scatole Petri. Le misure sono state effettuate su materiale montato in acqua.

Micelio giovane, coltura di 4 giorni, di colore bianco candido, soffice, cotonoso, lasso. La colonia si espande con cerchi concentrici e mostra tendenza ad accrescersi maggiormente secondo una direzione (figg. 4-5). Dati di accrescimento relativi ad una colonia sviluppatasi su agar-carote. Coltura di 2 giorni: mm. 14 × 14; di 4 giorni; mm. 25 × 25; di 5 giorni: mm. 34 × 26; di 8 giorni: mm. 36 × 30; di 12 giorni: mm. 39 × 31; di 20 giorni: mm. 42 × 32. Temperatura ambiente 18°C. media.

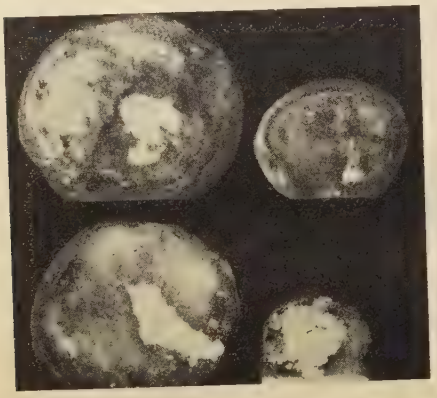


Fig. 1

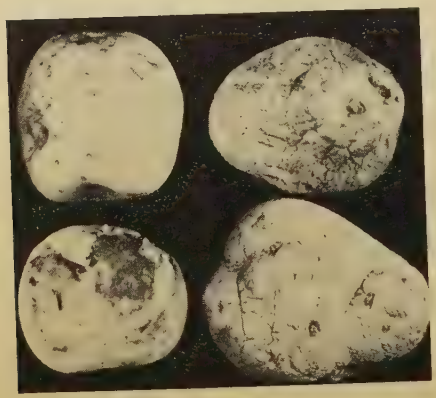


Fig. 2

Micelio fruttificante (coltura di 20 giorni), di colore bianco incarnato compatto, denso, superfice caseosa per la presenza di minutissimi granuli sparsi, visibili ad occhio nudo, corrispondenti a straordinari ammassi di conidi.

Osservando le colture a piccolo ingrandimento il micelio appare costituito da ife sterili di diametro uniforme, sottili, arborescenti, ialine, striscianti e settate; le ife fertili, di diametro meno uniforme, isolate, ialine, non striscianti e settate portano i conidiofori eretti, formati da segmenti su tre verticilli, sovrapposti a forma di candelabro. Il diametro medio delle ife sterili corrisponde a μ 2,5, delle ife fertili a μ 3. La lunghezza

media dei conidiofori, risultante dalla somma delle lunghezze dei tre verticilli è di μ 25, a maturità. I segmenti del primo verticillo raggiungono una lunghezza media di 11 e un diametro di μ 3: questi segmenti sono generalmente in numero di tre e da essi si originano i 9 segmenti del secondo verticillo, 3 per ogni segmento del primo, lunghi in media μ 6, e larghi μ 2,5. I segmenti del terzo verticillo hanno lunghezza maggiore dei precedenti (μ 8) ma diametro medio di μ 1,5; il loro numero è generalmente di 3 per ogni segmento del secondo verticillo: le eccezioni sono frequenti. Mentre il diametro dei segmenti dei primi due verticilli rimane quasi uniforme per tutta la loro lunghezza quello del terzo ed ultimo verticillo diminuisce dal basso all'alto ma subisce un nuovo aumento all'apice. Un conidioforo tipico si presenta nel suo complesso come nella microfotografia alle figg. 6 e 6 *bis*, lettera *b*). Una goccia di muco satura di umidità avvolge in coltura ogni conidioforo in qualsiasi stadio di sviluppo, rendendo laboriose le osservazioni dirette relative

Fig. 3

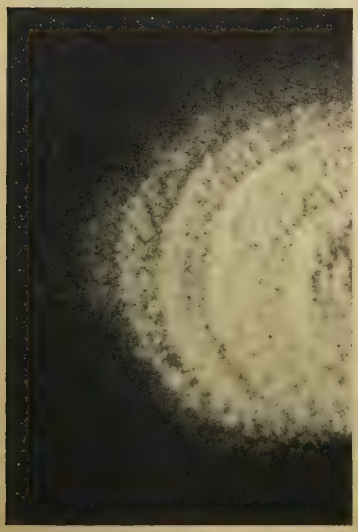


Fig. 4

Fig. 5

alla distribuzione dei conidi sui conidiofori. Generalmente si osserva che i conidi, prodotti in senso acrofugo all'apice dei rametti del terzo verticillo, sono disposti come nella fig. 6 *bis*, lettera *b*): soltanto due o tre conidi stanno in posizione verticale sui rametti formando catena,

Fig. 6

gli altri scivolano nella goccia di muco che dà alla colonia fruttificante il caratteristico aspetto della fig. 7. I conidiofori prodotti da colonie cresciute su tuberi infetti presentano la stessa struttura ramosa e le stesse caratteristiche biometriche, ma i conidi appaiono disposti su lunghe file affiancate, formando una specie di spiga come nella figura 6 *bis*, lettera *c*). La stessa disposizione caratteristica si rileva su tuberi infettati artificialmente con colonie provenienti da colture.

Shapovalov (11) nel suo lavoro sui parassiti potenziali di patata riporta di aver notato la disposizione a spiga anche nelle colonie in coltura, accanto ai caratteristici conidiofori di aspetto globoso: a me non è stato possibile riscontrare in coltura questa tipica disposizione a spiga. Ho osservato invece la tendenza delle ife di questo micelio a riunirsi in fasci, in numero molto minore che nelle *Isaria* (9), in colonie coltivate su agar–patata–glucosio: le caratteristiche morfologiche e biometriche di queste colonie, fatta eccezione per la particolarità sopra riportata, sono risultate identiche a quelle rilevate su colture cresciute in substrati diversi.

I conidi ialini ed ovali hanno una lunghezza media di μ 4,5 e un diametro medio di μ 2. Essi appaiono abbondantissimi nei preparati

osservati (fig. 8) e molto spesso occupano l'intero campo di osservazione. Considerando che un conidio di questa specie copre una superficie media di μ^2 8 e che il campo all'ingrandimento di 600 diametri con diametro di μ 2.200 ha una estensione pari a μ^2 3799400 e considerando che in questo caso un sol campo ne contiene 474925 possiamo avere un'idea della straordinaria abbondanza con cui i conidi vengono prodotti.

Per le caratteristiche morfologiche e biometriche sopra riportate il fungo agente del marciume del tubero si identifica con la *Clonostachys araucariae* Corda var. *rosea* Preuss * riportata dal Saccardo (10) e classificata nel gruppo dei *Fungi imperfecti* tra le *Moniliales* nella famiglia delle *Moniliaceae* (1).

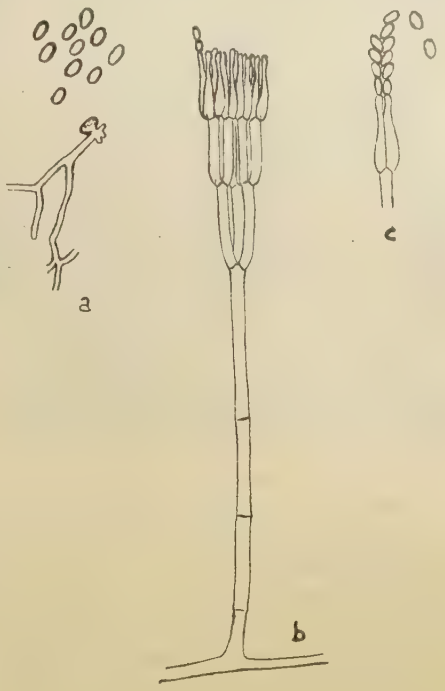


Fig. 6-*bis*

Comportamento del fungo su tuberi infettati sperimentalmente

L'infezione è stata praticata in un primo caso poggiando cubetti di agar con micelio sulle superfici dei tuberi subito dopo il taglio (fig. 1). La colonia copre dopo sette giorni aree del diametro medio di cm. 1,7 ad una temperatura di 20° C. Dopo la prima settimana ha inizio generalmente la fruttificazione in queste colonie superficiali, mentre l'accrescimento in superficie rallenta ulteriormente, e compaiono, estendendosi irregolarmente intorno al micelio, le caratteristiche macchie brune della necrosi che interessa soltanto gli strati più

* Non ho potuto prendere visione del lavoro originale di quest'autore.

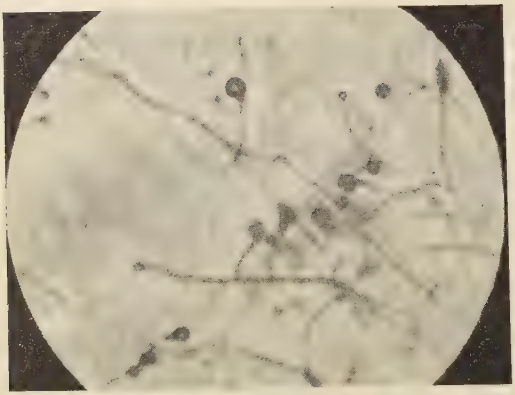


Fig. 7

esterni del parenchima del tubero.

Tuberi integri, giovani ed adulti, immersi in una sospensione di conidi e lasciati asciugare nei soliti recipienti mostrano dopo cinque giorni minuscole macchie nocciola cupo, lievemente infossate, larghe in media mm. 3 sui tuberi giovani e mm. 1,5 sugli adulti, con frequenza media dieci volte maggiore sui primi rispetto ai secondi (fig. 2). Una sezione perpendicolare al piano delle macchie conferma l'abbassamento della superficie del tubero in corrispondenza delle medesime e la sopravvenuta necrosi degli strati corticali. La colorazione con Violetto di genziana mostra reazione orto–e meta–cromatica negli strati di cellule contigue alla necrosi; il cambio appare colorato ed attivo.

Inoculando il fungo lungo una ferita superficiale condotta tangenzialmente al tubero, a soli sette giorni dall'infezione, si nota sui tuberi giovani (fig. 2, *a*) una infezione superficiale con presenza di micelio e di estese aree necrotiche che interessano gran parte della superficie del tubero. I tuberi adulti riescono in questo caso ad arginare l'infezione.

Tuberi giovani ed adulti infettati in ferita perpendicolare profonda e infettati al centro dopo aver tolto parte del tubero in forma di cubo ed aver poi ricoperto col medesimo a guisa di tappo la ferita, mostrano, se tagliati dopo 14 giorni in due parti secondo un piano perpendicolare alla direzione delle ferite, una necrosi internamente diffusa determinante in certi punti lacerazioni che dànno luogo a frequenti interruzioni della continuità del tessuto parenchimatico ucciso dal fungo. I tessuti così alterati appaiono scagliosi e secchi. In questi due ultimi tipi di ferita il comportamento dei tuberi giovani ed adulti è identico: l'infezione infatti dilaga anche nei secondi nonostante la pronta reazione dei tessuti adiacenti alla lesione che si manifesta con la comparsa di un meristema da ferita su linea irregolare e a volte interrotta. Anche in questo caso le cellule contigue all'infezione dànno le reazioni

cromatiche caratteristiche con Violetto di genziana ammoniacale. Le cellule morte, invase dal fungo, scagliose e mummificate mostrano di contenere ancora, nella maggior parte dei casi, qualche granulo di amido.

Fig. 8

Collocando alla base di germogli integri di tuberi germinati un cubetto di agar con micelio, a soli 4 giorni di distanza si nota necrosi totale dei tessuti (fig. 3) mentre i germogli dei tuberi di controllo hanno continuato ad accrescersi.

Tuberi giovani ed adulti, feriti, inoculati, e tenuti parallelamente all'oscurità e alla luce, hanno dimostrato di reagire diversamente all'infezione (fig. 1). Questi risultati sono stati confermati da recenti prove che mi propongo di descrivere e discutere in una prossima breve nota.

Il fungo in questione è stato reisolato dai tessuti dei tuberi infettati artificialmente.

Sento di dover ringraziare il prof. G. Goidànich e la dottoressa L. Camici per l'incoraggiamento e gli aiuti prestatimi e i proff. A. Biraghi e A. Ciccarone per gli utili consigli. La mia particolare riconoscenza va alla Stazione di Patologia vegetale, rappresentata dal suo direttore prof. C. Sibilia, per la cortese ospitalità concessami, che mi ha consentito di portare a termine la presente nota.

Conclusione

L'infezione da *Clonostachys araucariae* Corda var. *rosea* Preuss si dimostra particolarmente dannosa per i tuberi di *Solanum tuberosum* in germinazione, per i tuberi giovani integri mantenuti in ambiente sufficientemente umido, per i tuberi giovani e per i tuberi adulti quiescenti, quando in essi sia stata prodotta una profonda ferita.

RIASSUNTO

Si descrivono la morfologia e la biometria di *Clonostachys araucariae* Corda var. *rosea* Preuss, nonchè l'andamento dell'infezione su tuberi di *Solanum tuberosum* infettati sperimentalmente. Il fungo riesce patogeno per i tuberi.

SUMMARY

PATHOGENIC ACTION OF *CLONOSTACHYS ARAUCARIAE* CORDA VAR. *ROSEA* PREUSS ON TUBERS OF *SOLANUM TUBEROSUM*

by Carla Pettinari

The morphology and the biometry of *Clonostachys araucariae* Corda var. *rosea* Preuss and the development of the infection on potato tubers in experimental infection is described. The fungus is pathogenic for the tubers.

BIBLIOGRAFIA

(1) Ainsworth, G. C., and Bisby, G. R. A dictionary of the fungi. 2nd edition. 1945, p. 386.

(2) Bayliss Elliott, J. S. Some new species of *Fungi imperfecti*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 1910, IV, p. 56.

(3) Brieger, F. Untersuchungen über Kallusbildung und Wundheilung bei Kartoffelpflanzen. *Ber. Deut. Bot. Gesell.*, 1924, XLII, S. 79–90.

(4) Edson, H. A., and Shapovalov, M. Potato stem lesions. *Journ. Agr. Res.*, 1918, XIV, pp. 213–221.

(5) Ferraris, T. Flora italica cryptogama. *Hyphales*. 1910, pp. 735–737.

(6) Francini, E. Metacromasia dell'amido in seguito a cromizzazione. *Nuovo Gior. Bot. Ital.*, 1940, XLVII, pp. 531–536.

(7) Goidànich, G., e Camici, L. Ipotesi su un caso di metacromasia, *Ann. della Speriment. Agraria*, 1948, n. s., II, pp. 419–432.

(8) Lindau, G. *Fungi Imperfecti*. 1907, II, S. 345–348.

(9) Pritchard, F. J., and Porte, W. S. *Isaria* rot of tomato fruits. *Phytopath.*, 1922, XII, pp. 167–172.

(10) Saccardo, P. A. Sylloge Fungorum. 1886, IV, p. 165 e 1897, XII, p. 116.

(11) Shapovalov, M. Some potential parasites of the potato tuber. *Phytopath.*, 1919, IX, pp. 40–42.

(12) Zeller, S. M. Contribution to our knowledge of Oregon fungi. III. *Mycologia*, 1929, XXI, p. 111.

Ricevuto il 18 febbraio 1949.

STAZIONE SPERIMENTALE DI ORTOFRUTTICOLTURA
ANNESSA ALL'ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELL'UNIVERSITÀ
(Direttore: Francesco Dotti)
MILANO

Cesarina Poma Treccani

PROVE DI LOTTA CONTRO LA PERONOSPORA DELLA VITE CON POLTIGLIA BORDOLESE ATTIVATA DA POLISOLFURO DI CALCIO

Introduzione

Non mi sembra il caso di indugiare sulla bibliografia riguardante questo argomento in quanto già trattata nella mia precedente nota preliminare (1) di cui il presente contributo costituisce la conclusione.

A nessun risultato interessante si è infatti arrivati in questi ultimi anni nella sperimentazione intenta ad ottenere una economia di rame mediante addizione alle poltiglie cupriche di sostanze attivanti e bagnanti; mediante ricerca di prodotti cuprici portanti ad economia di metallo; mediante composti fungicidi non cuprici inorganici ed organici.

Raucourt (2), infatti, passando in rassegna la sperimentazione francese e straniera trova, unitamente a Dubaquié (3), che l'aggiunta di bagnanti migliora l'efficacia dei trattamenti antiperonosporici del grappolo, ma non della foglia; mentre, riguardo gli attivanti, gli unici composti degni di nota sono gli alchilxantati alcalini con riguardo particolare al isopropilxantato che aggiunto in adatta concentrazione a una poltiglia bordolese all'1 % di solfato di rame dimostrerebbe un'attività pari a una poltiglia bordolese al 2 %.

Gli alcilxantati non sono bagnanti e non sono dotati, presi da soli, di azione antiperonosporica sufficiente a spiegare i risultati ottenuti: resta perciò incerto se si tratti di un caso di vero sinergismo o di una formazione di un radicale cuprorganico ad azione fungicida superiore a quella del solfato di rame (4).

Il suddetto prodotto fu da me preso in considerazione durante gli ultimi due anni di prove, essendomi stato spedito dalla Francia

per gentile interessamento dell'ispettore dell'Agricoltura prof. Faure, e ne riferirò i risultati nella parte sperimentale.

Sempre secondo Raucourt, la ricerca di prodotti cuprici portanti ad economia di rame non è stata molto fruttuosa e neppure molto fruttuosa la ricerca di soluzioni miste (soluzioni di rame e di ferro o di rame e permanganato potassico (5), ma più recenti sperimentazioni segnalano il cuprosolfito di rame come anticrittogamico di valore superiore alla poltiglia bordolese (6). Il modo d'azione di questo prodotto è in parte simile a quello della poltiglia da me usata, e cioè formazione, mediante ossidazione, di solfato di rame solubile attivo ai fini peronosporici, di solfati basici più o meno complessi e liberazione contemporanea di prodotti solforati e di solfiti attivi contro l'oidio.

Fra i prodotti organici Raucourt segnala unicamente, come degni di nota, il dimetilditio carbonato di zinco e il dinitrosolfuciano benzene con l'aggiunta di una piccola quantità di ossicloruro di rame (2,6 % di Cu). Questi composti pur avendo buona azione antiperonosporica presentano però l'inconveniente di una minore persistenza di azione e di affrettare la caduta delle foglie.

Materiale e metodo

Le prove condotte nel 1944, 1946, 1947 e 1948 mirarono a stabilire quale fosse la miglior forma di combinazione tra polisolfuro, solfato di rame e calce e quale fosse l'aumento di efficacia della poltiglia bordolese a vario tenore in rame con aggiunta di polisolfuro a 25 Be. rispetto alla poltiglia bordolese semplice e alla bordolese aggiunta di pampral (isopropilxantato di sodio).

Nel 1944 gli esperimenti furono condotti in due località: ad Arosio (Bassa Brianza) in un podere di proprietà del rag. Renier, su « Barbera » innestata sopra piede americano di due anni d'impianto e d'innesto e allevata a Guyot; e a Lugo di Romagna in un podere condotto dal prof. Dotti, su vecchi filari (70–80 anni) di « Trebbiano » allevato su piede europeo a pergolato doppio.

Nel 1946, 1947, 1948 spostai la sperimentazione in una zona prettamente viticola e soggetta per particolari condizioni di clima a un più precoce insorgere dell'epifitia peronosporica e a più violenti attacchi. Le prove furono condotte a Rocca dei Giorgi (Broni) nell'azienda del conte Giorgi di Vistarino, in un vigneto posto in collina su terreno argillo calcareo, tenace, poco permeabile, ma fresco.

La varietà presa in esame durante i tre anni di sperimentazione fu la « Barbera » innestata su « 420 A » (1946-1947) o « 41 B » (1948) e allevata a Guyot. L'impianto risale al 1922-1923 e non trascurandosi nella suddetta azienda nessuna pratica atta ad ottenere la migliore riuscita della vite le piante si trovavano in ottimo vigore vegetativo e in ottima produzione.

In questi anni inoltre, dato la competenza dei tecnici e la presenza nell'azienda di un osservatorio peronosporico, ho preferito non consigliare la data dei trattamenti e lasciare che gli stessi venissero effettuati quando il direttore dell'azienda, rag. Modena, lo riteneva opportuno.

I trattamenti con le varie formule furono eseguiti tutti nello stesso giorno, tenendo costante la quantità di poltiglia in rapporto al numero di viti per ogni trattamento ed aumentandola nel corso della vegetazione in rapporto allo sviluppo delle viti.

Per ogni trattamento furono considerati 8–9 ceppi di vigore pressochè analogo, escludendo quelli clorotici che praticamente non vengono infettati dalla peronospora (*Plasmopara viticola*), e per ogni ceppo analizzate 60–80–90 foglie.

Per la raccolta delle foglie seguii lo stesso metodo del 1943 e cioè la delimitazione di quattro quadrati di circa cm. 20 di lato posti a differente altezza e sui due lati del filare in modo che per ogni vite e per ogni trattamento le foglie venissero asportate ad altezze costanti e in zone ben delimitate.

In tutti gli esperimenti col termine « molto colpite » si intendono le foglie con più di 4 macchie per lo più larghe ed estese, col termine « mediamente » quelle che presentano da 3 a 5 macchie piuttosto piccole, col termine « poco » quelle con 1 o 2 macchie piccole. Per i grappoli, usando criteri di valutazione diversi nei vari anni, specificherò la terminologia anno per anno.

In aggiunta alle prove in campo feci analizzare al Laboratorio crittogamico di Pavia, per gentile concessione e interessamento del prof. Baldacci, l'efficacia delle poltiglie sperimentate nel 1947. La tecnica di lavoro usata è la McCallan perfezionata, e cioè nebulizzazione del prodotto sui vetrini con apparecchio a pressione e durata di nebulizzazione costanti, prosciugamento dell'anticrittogamico e versamento di una goccia contenente spore di *Alternaria tenuis*. Le prove furono condotte a 20°–22° C e le letture furono eseguite dopo 24 ore.

I risultati di laboratorio furono negativi per la poltiglia bordolese con aggiunta di polisolfuro rispetto alla bordolese semplice e

pressochè uguali a quest'ultima quelli della bordolese con aggiunta di pampral.

Richiamandoci al meccanismo d'azione del solfuro di rame che è, come è noto, legato alla sua lenta ossidazione a solfato solubile, ci si spiega come i dati forniti dalle prove eseguite secondo la tecnica McCallan siano negativi: infatti la goccia contenente le spore e posta sopra il solfuro evita o per lo meno ostacola fortemente l'ossidazione, in modo che il solfuro resta inattivo ai fini crittogamici. Nel caso della poltiglia bordolese con aggiunta di polisolfuro probabilmente la tecnica andrebbe modificata, nel senso che, anzichè porre subito la goccia d'acqua con in sospensione le spore di *Alternaria* sul vetrino spruzzato dell'anticrittogamico ed asciugato, bisognerebbe spruzzare il vetrino con acqua per almeno due altre volte lasciando regolarmente asciugare in modo che avvenga l'ossidazione e infine porre la goccia con le spore del fungo teste.

Risultati sperimentali

Parte 1ª: Osservazioni generali. – Nella precedente nota preliminare avevo osservato come la quantità di solfuro di rame che si formava nella poltiglia variava a seconda che nella miscela la calce veniva aggiunta prima o dopo del polisolfuro e avevo constatato che la maggior precipitazione di solfuro di rame si otteneva aggiungendo la calce per ultimo.

La spiegazione di ciò è del resto molto logica: aggiungendo infatti il polisolfuro al solfato di rame la reazione avviene più completamente che non aggiungendo il polisolfuro alla bordolese, in quanto la formazione di solfuro di rame in quest'ultimo caso diminuisce perchè il polisolfuro non reagisce col solfato di rame, bensì con solfati basici insolubili.

Le prove di laboratorio riconfermarono le osservazioni, ma le prove in campo, soprattutto quelle del 1946, mi fecero desistere dal preparare la poltiglia aggiungendo la calce per ultimo e mi fecero quindi abbandonare l'ipotesi che l'efficacia della poltiglia fosse legata alla maggiore quantità di solfuro di rame formatesi nella poltiglia stessa.

Dalla sperimentazione del 1944 e del 1946 ho potuto infatti stabilire che l'efficacia immediata della poltiglia non è dovuta all'attività del solfuro di rame ma alla porzione di poltiglia bordolese che si sottrae alla reazione col polisolfuro. È logico che questa « porzione di

poltiglia » non esiste nel caso dell'aggiunta diretta del polisolfuro al solfato di rame. Nel 1946 ho avuto la prova di questa interpretazione perchè essendosi verificate in quell'anno continue precipitazioni e violenti attacchi di peronospora immediatamente dopo l'esecuzione dei trattamenti, la lotta risultò poco efficace, mentre nel 1944, nel quale i trattamenti furono seguiti da un andamento normale della stagione, l'efficacia fu analoga a quella dimostrata dalla poltiglia preparata aggiungendo il polisolfuro per ultimo.

Dalle prove risulta inoltre che l'adesività della poltiglia bordolese con aggiunta finale di polisolfuro è maggiore dell'adesività della poltiglia nella quale la calce è aggiunta dopo il polisolfuro.

Le formule in cui la calce non compariva affatto e la reazione era portata all'alcalinità mediante sola aggiunta di polisolfuro fallirono completamente sia per le forti bruciature agli organi irrorati sia per mancanza di adesività.

Nel 1946 potei inoltre constatare l'impossibilità di porre il controllo nelle immediate vicinanze dei filari presi in esame e trattati con le differenti formule, dato l'influenza che un focolaio di spore può avere sulla diffusione della malattia.

A questo riguardo mi sembra utile descrivere la circostanza occorsa: i filari dell'esperimento furono scelti in maniera che il controllo fosse posto lateralmente alle viti trattate con bordolese al 0,5 % e soprastante a quelle trattate con bordolese all'1 %. Il filare immediatamente sotto a quello con bordolese all'1 % fu trattato con bordolese al 0,5 % + polisolfuro al 2 % e quello immediatamente al di sotto con bordolese al 0,5 % + polisolfuro all'1,8 %. La pianta dei filari trattati con le differenti formule fu perciò la seguente:

Bordolese 0,5%	Controllo
Bordolese 1 %	
Bordolese 0,5 + polisolfuro 2 %	
Bordolese 0,5 + polisolfuro 1,8 %	

L'infezione fu fortissima e il controllo fu attaccato in maniera violenta tanto da essere costretta verso la fine di giugno, per non danneggiare completamente le viti, a trattarlo con poltiglia bordolese al

Grafico A

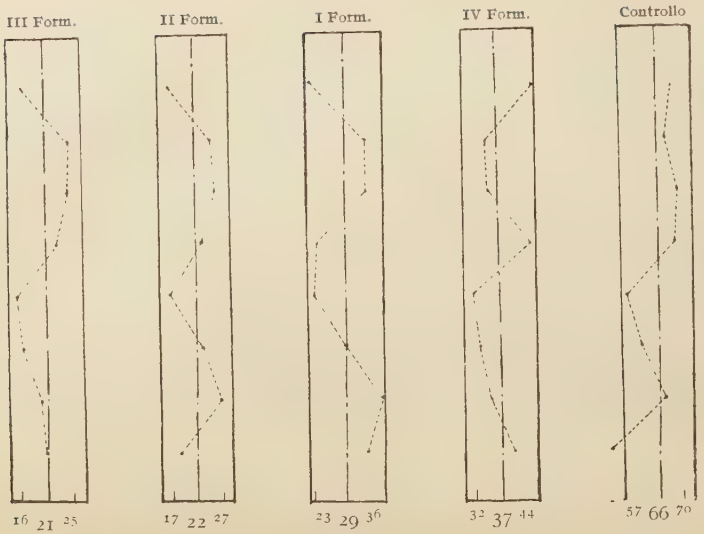
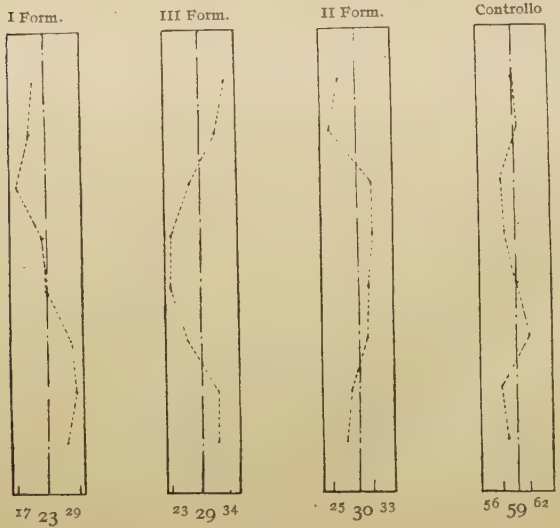


Grafico B



Nei grafici rappresentanti la costanza dei dati numerici la linea verticale (—·—·—) indica la media di foglie colpite negli otto ceppi esaminati (il numero scritto sotto ad essa ne dà il valore) e la linea a trattini (.....), congiungente i punti che rappresentano le medie risultanti da ogni ceppo, indica la deviazione di ogni individuo dalla media conseguita. I numeri laterali dànno i valori minimi e massimi dell'analisi degli 8 ceppi. L'esame è stato eseguito su 80 foglie per ceppo nel 1944 (grafico A) e su 60 per ceppo nel 1947 (grafico B). L'attendibilità dei risultati appare evidente.

1,5 % e continuare poi i trattamenti, sempre alla medesima concentrazione, per il resto dell'estate.

Il controllo così infettato e posto nel filare più alto della collina è stato un vero focolaio di spore che trasportate dal vento hanno infettato i filari sottostanti, soprattutto nella zona corrispondente alle viti di controllo, tanto da falsare completamente i risultati dei ceppi compresi nella suddetta zona. Basti dire infatti che nel conteggio la bordolese al 0,5 % aveva avuto più efficacia della bordolese all'1 % essendo la percentuale delle foglie ammalate rispettivamente del 65 % e del 70 %, risultando molto evidente come la posizione del controllo (vedi schema) avesse avuto maggior importanza del tenore in rame delle bordolesi usate per la difesa.

Per l'influenza del controllo e per l'errata preparazione della poltiglia, di cui ho precedentemente parlato, le prove del 1946 vengono escluse dalla discussione dei dati sperimentali.

Parte 2ª: Discussione dei dati. – Dato la notevole uniformità dei dati numerici ottenuti dall'analisi delle foglie e dei grappoli di ogni ceppo, nell'esposizione dei dati sperimentali riporterò per brevità e chiarezza solo le tavole riassuntive delle medie e delle percentuali totali delle foglie e dei grappoli colpiti per ogni lotto di viti preso in esame.

L'uniformità dei dati fu anche controllata per ogni gruppo di foglie compreso in ogni quadrato e attraverso questa analisi si potè stabilire che in tutti i ceppi di ogni lotto la maggior percentuale di foglie colpite apparteneva alla zona compresa fra i cm. 120–140 da terra.

L'effettiva costanza dei valori è esposta per il 1944 e 1947 in grafici. Ogni grafico rappresenta la costanza dei valori per ogni formula: la linea verticale indica la media del numero di foglie colpite negli otto ceppi esaminati e la linea a trattini, congiungente i punti che rappresentano le medie risultanti da ogni ceppo, indica la deviazione di ogni individuo dalla media conseguita.

Mi limito, per necessità tipografiche, a riportare i suddetti grafici soltanto per il 1944 e 1947, ma insisto sulla effettiva costanza dei dati numerici ottenuta in ogni anno di esperimento poichè è appunto su tale costanza che baso la validità dei miei esperimenti in quanto elimina qualsiasi dubbio sulle eventuali interferenze che potrebbero infirmare i risultati conseguiti.

1944. – Arosio (Bassa Brianza):

Dopo la siccità completa del marzo e dell'aprile, la prima pioggia cadde il 6-7 maggio ma non fu neppure sufficiente a imbevere il terreno. A questa ne seguirono altre a distanza e piuttosto leggere e solo in conseguenza di quelle del 10–11 giugno si osservò la comparsa di macchie d'olio nel vigneto. Il giugno decorse piovoso e quindi le infezioni furono abbastanza sensibili per quanto non certamente temibili. Devo aggiungere inoltre che nella zona considerata le infezioni iniziano sempre molto tardi e la preoccupazione maggiore fu data dall'oidio aggravata in quegl'anni dalla mancanza di zolfo.

I trattamenti in numero di 7 furono eseguiti nei giorni 23–V; 30–V; 9–VI; 21–VI; 30–VI; 7–VII.

Le formule considerate sono esposte specificatamente nelle tabelle I e II:

Tabella I

Valore anticrittogamico di alcune poltiglie contenenti gr. 75 di rame (= 0,3 % di solfato di rame)
Esame eseguito su 80 foglie per ceppo
(Arosio, 25 luglio 1944)

		Foglie colpite				Foglie sane
		molto	mediamente	poco	totale	
Formula 1ª						
Bordolese 0,3 %	media per ceppo	7	10,6	11,4	29	51
	%	8,7	13,2	14,3	36,2	63,8
Formula 2ª						
Bordolese neutra 0,3 % + polisolfuro Ca 1,6 %	media per ceppo	6,1	9,2	6,3	21,6	58,4
	%	7,6	11,5	7,9	27	73
Formula 3ª						
$CuSo_4$ 0,3 % + polis. di Ca 1,6 % + $Ca(OH)_2$	media per ceppo	6	8,5	6	20,5	59,5
	%	7,5	10,6	7,5	25,6	74,4
Formula 4ª						
Solfuro di Cu 0,1 %	media per ceppo	5,7	12	19,6	37,3	47,7
	%	7,1	15	24,5	46,6	53,4
Controllo	media per ceppo	22,5	21	22	65,5	14,5
	%	28,1	26,2	27,5	81,8	18,2

Tabella II

Valore anticrittogamico di alcune poltiglie contenenti gr. 150 di rame (= 0,6 % di solfato di rame)
Esame eseguito su 80 foglie per ceppo
(Arosio, 25 luglio 1944)

		Foglie colpite				Foglie sane
		molto	mediamente	poco	totale	
Formula 1ª A						
Bordolese 0,6 % . . .	media per ceppo	5	6	8,5	19,5	60,5
	%	6,2	7,5	10,6	24,3	75,7
Formula 2ª A						
Bordolese neutra 0,6 % + polisolfuro Ca 2,3 %	media per ceppo	4,9	4,6	6,4	15,9	64,1
	%	6,1	5,8	8	19,9	80,1
Formula 3ª A						
$CuSo_4$ 0,6 % + polis. di Ca 2,3 % + $Ca(OH)_2$	media per ceppo	4,6	5	6,8	16,4	63,6
	%	5,8	6,3	8,5	20,6	79,4
Confronto	media per ceppo	23,5	20,6	20	64	16
	%	29,4	25,7	25	80	20

Dai dati riportati nella citata tabella si possono estrarre i seguenti risultati:

	Foglie colpite	
	0,3	0,6
1) Bordolese 0,3 % e 0,6 % senza polisolfuro	36 %	24 %
2) Bordolese 0,3 % e 0,6 % con polisolfuro aggiunto dopo la calce	27 %	20 %
3) Bordolese 0,3 % e 0,6 % con polisolfuro aggiunto prima della calce	26 %	21 %
4) Solfuro di rame in ragione del 0,3% di solfato di rame	47 %	—
5) Controllo	82 %	80 %

Appare quindi evidente la maggior efficacia anticrittogamica delle poltiglie bordolesi con aggiunta di polisolfuro: l'aumento nei casi in esame è del 28 % (poltiglie al 0,3 % di $CuSO_4$) e del 17 % (poltiglie al 0,6 % di $CuSO_4$) rispetto alle bordolesi semplici. I risultati poco

favorevoli del solfuro di rame sono dovuti evidentemente alla maggiore dilavabilità del prodotto.

Nel confronto fra le due serie di formule (0,3 % e 0,6 %) di $CuSO_4$) si vede come l'efficacia delle poltiglie sia tanto maggiore quanto maggiore è il suo contenuto in rame: tale rapporto non varia però proporzionalmente in quanto il coefficiente di utilizzazione del rame aumenta quando la quantità di rame della poltiglia diminuisce.

Il numero di grappoli per vite variava da quattro a otto, e in nessun caso eccetto che nel controllo, dove l'infezione danneggiò il 30 % circa dei grappoli, per la maggior parte molto leggermente colpiti, si ebbe attacchi di peronospora.

Lugo di Romagna:

Questa prova fu eseguita con la gentile collaborazione del perito agr. Luigi Rossi.

I trattamenti in numero di 6 furono fatti nei giorni 17–V; 24–V; 1–VI; 10–VI; 19–VI; 28–VI.

Le formule considerate sono riportate nella tabella III:

Tabella III

Valore anticrittogamico di alcune poltiglie di sali di rame sui grappoli e sulle foglie
Analisi eseguita su 200 foglie e 50 grappoli per ceppo
(Lugo di Romagna, 26 luglio 1944)

		Foglie molto colpite		Grappoli colpiti		
		num. foglie	num. macchie	molto	poco	totale
Formula 1ª						
Bordolese 1 %	media per ceppo	2,8	2,8	0	0,5	0,5
	%	1,4	1,4	0	1	1
Formula 2ª						
$CuSo_4$ 0,5 % + polis. di Ca 1,8 % + $Ca(OH)_2$	media per ceppo	6,5	7,2	0	1,25	1,25
	%	3,3	3,6	0	2,5	2,5
Formula 3ª						
Bordolese 0,5 %	media per ceppo	7	10	0	2,75	2,75
	%	3,5	5	0	5,5	5,5
Controllo	media per ceppo	142	335	18,5	25,5	44
	%	71	168	37	51	88

Dai dati riportati in questa tabella si ricava:

	Foglie colpite	Grappoli colpiti
1) Bordolese 1 % senza polisolfuro	1,4 %	1 %
2) Bordolese 0,5 % con polisolfuro	3,3 %	2,5 %
3) Bordolese 0,5 % senza polisolfuro	3,5 %	5,5 %
4) Controllo	71,0 %	88,0 %

Anche in questo caso si riscontra, sebbene con minore evidenza, l'aumento di efficacia della poltiglia in cui compare il polisolfuro rispetto alla bordolese ad ugual tenore in rame.

1947. – Rocca dei Giorgi (Broni, Oltrepo Pavese):

Nel 1947 e 1948 aumentai l'adesività della poltiglia bordolese con polisolfuro aggiungendo l'adesivo Cano e curai che il controllo fosse ben distante dai filari in esperimento.

In quest'anno le condizioni per lo sviluppo dell'epifitia peronosporica si ebbero solo in seguito alle pioggie continue del 19–20–21 22 maggio epoca in cui si notò la comparsa delle macchie d'olio. Le pioggie nel giugno non furono frequenti e la peronospora si combattè bene.

I trattamenti in numero di 4 furono eseguiti nei giorni: 25–V; 18–VI; 25–VI; 2–VII.

Nella tabella IV mantengo costante il criterio di valutazione delle foglie mentre per i grappoli indico con « molto colpiti » quelli con più di 25 acini ammalati, con « mediamente colpiti » quelli con 10–25 acini e con « poco » quelli con 1–10 acini ammalati.

Dai dati riportati in questa tabella si possono estrarre i seguenti risultati:

	Foglie colpite	Grappoli colpiti
1) Bordolese 0,7 % con polisolfuro	39 %	56 %
2) Bordolese 0,7 % senza polisolfuro	50 %	71 %
2) Bordolese 0,7 % con pampral	48 %	62 %
4) Controllo	96 %	100 %

È ancora molto evidente perciò la maggior efficacia della bordolese con polisolfuro rispetto alla bordolese semplice; essa si è dimostrata superiore anche alla poltiglia bordolese attivata dal pampral. Nei casi in esame tale aumento è di oltre il 20 % sia nelle foglie che nei grappoli.

Tabella IV

Valore anticrittogamico di alcune poltiglie contenenti gr. 175 di Cu (0,7% di solfato di rame) sulle foglie e sui grappoli. – Esame eseguito su 60 foglie e su tutti i grappoli per ceppo. (Rocca dei Giorgi, 3 agosto e 2 ottobre 1947)

		Foglie colpite				Foglie sane	Grappoli colpiti				Grappoli sani	Produz. media per ceppo kg.	Numero medio grappoli per vite	Peso medio grappoli in gr.
		molto	media-mente	poco	totale		molto	media-mente	poco	totale				
Formula 1ª														
Bordolese 0,7% + polisolfuro Ca 2,3% + Cano 0,03%	media per ceppo	1,6	4,6	17,2	23,4	36,6	0	0,5	24,3	24,8	19,2	8,100	50	161
	%	2,7	7,7	28,5	39	61	0	1,1	55,1	56,2	43,8			
Formula 2ª														
Bordolese 0,7%	media per ceppo	3,6	6,6	19,7	29,9	30,1	0	3,4	42,7	46,1	14,7	7,500	61	123
	%	6	11	32,8	49,8	50,2	0	5,6	65	70,6	29,4			
Formula 3ª														
Bordolese 0,7% + pampral 0,2 %	media per ceppo	1,4	4,1	23,1	28,6	31,4	0	0	28	28	17	6,300	45	140
	%	2,3	6,8	38,5	47,6	52,4	0	0	62	62	37,8			
Controllo	media per ceppo	10	14	14,5	38,5	1,5	36,2	4,5	0	41	0	1,150	41	28
	%	25	35	36,2	96,2	38	88,9	11,1	0	100	0			

Tabella V

Valore anticrittogamico di alcune poltiglie contenenti gr. 175 e 250 di Cu (= 0,7% e 1% di solfato di rame) sulle foglie e sui grappoli. – Esame eseguito su 90 foglie e su tutti i grappoli per ceppo (Rocca dei Giorgi, 6 agosto e 5 ottobre 1948)

		Foglie colpite				Foglie sane	Grappoli colpiti				Grappoli sani	Produz. media per ceppo kg.	Numero medio grappoli per vite	Peso medio grappoli in gr.
		molto	media mente	poco	totale		molto	media mente	poco	totale				
Formula 1ª														
Bordolese 1 %	media per ceppo	0	2	9,3	11,3	78,7	2,3	2,7	22	27	31,3	8,370	58	144
	%	0	2,2	10,3	12,5	87,5	4	4,6	37,7	46,3	53,7			
Formula 2ª														
Bordolese 1 % + pampral 0,2 %	media per ceppo	0	1	9,7	10,7	79,3	2,3	3,8	16,4	22,5	41	11,050	64	173
	%	0	1,1	10,9	12	88	3,6	5,9	25,6	35	65			
Formula 3ª														
Bordolese 0,7 % + polisolf. Ca 2,3 % + cano 0,03 %	media per ceppo	0,3	1,8	11,5	13,6	76,4	0,8	11,2	29	41	37,5	10,630	79	135
	%	0,3	2	12,8	15	85	1	14,1	36,7	51,8	48,2			
Formula 4ª														
Bordolese 1 % + polisolf. Ca 2,5 % + cano 0,03 %	media per ceppo	0,6	2,6	17,2	20,4	69,6	5,3	11,2	18	34,5	19,5	6,000	54	110
	%	0,7	3	19	22,6	77,4	9,8	20,7	33,3	63,8	36,2			
Controllo (2 irrorazioni all'inizio)	media per ceppo	7	15,3	23,7	46	44	17	19	19,3	55,3	5,7	6,850	61	112
	%	7,8	17	26,3	51	49	28	31	31,6	90,6	9,4			

1948. – Rocca dei Giorgi:

Dati i risultati positivi del precedente anno con la poltiglia ottenuta dalla combinazione della bordolese con aggiunta di polisolfuro rispetto alla bordolese semplice ad uguale tenore in rame, ho voluto quest'anno mettere a confronto le poltiglie bordolesi al 0,7 % e all'1 % di solfato di rame + polisolfuro con bordolese semplice all'1 % e con bordolese sempre all'1 % aggiunta di pampral.

Le condizioni per lo sviluppo dell'epifitia peronosporica si attuarono in questo anno molto presto tanto che quando decisi di continuare le prove era già stato fatto un trattamento comune a tutto il vigneto con bordolese + polisolfol (8 maggio). Al controllo inoltre, preso in un appezzamento posto lateralmente a quello in cui erano i filari in esperimento, fu per errore eseguito un secondo trattamento con la poltiglia appena sopra ricordata (15 maggio).

L'andamento meteorico fu molto favorevole allo sviluppo della crittogama; infatti i minimi di temperatura dopo il 4 maggio furono uguali o di poco superiori a 10° C, le pioggie continuarono ininterrotte per tutto il mese e proseguirono, sebbene un po' meno frequenti, in giugno e luglio.

La comparsa delle macchie d'olio fu ravvisata il 14–V e i trattamenti in numero di 10 caddero nei seguenti giorni: 8–V; 16–V; 21–V; 26–V; 2–VI; 7–VI; 14–VI; 30–VI; 21–VII; 30–VII.

La tabella V riporta le formule usate. I criteri di valutazione delle infezioni alle foglie e ai grappoli sono i medesimi del 1947.

Da questa si ricava:

	Foglie colpite	Grappoli colpiti
1) Bordolese 1 % senza polisolfuro	13 %	46 %
2) Bordolese 1 % con aggiunta di pampral	12 %	35 %
3) Bordolese 0,7 % con aggiunta di polisolfuro	15 %	52 %
4) Bordolese 1 % con aggiunta di polisolfuro	23 %	64 %
5) Controllo (irrorato due volte all'inizio)	51 %	91 %

L'efficacia della poltiglia bordolese al 0,7 % con aggiunta di polisolfuro è risultata perciò solo di poco inferiore alla bordolese semplice contenente circa 1/3 in più di rame.

Non mi spiego i risultati negativi della bordolese all'1 % + polisolfuro e non escludo perciò, dato anche le forti bruciature agli organi irrorati, qualche errore nella preparazione della poltiglia.

Nella difesa della peronospora del grappolo l'aggiunta di pampral (isopropilxantato di sodio) alla bordolese ha aumentato il potere anticrittogamico del rame rispetto a quello che esso manifesta in forma di semplice bordolese nella misura del 24 %.

È opportuno far notare che la produzione media per ceppo del 1947 e 1948 è stata più abbondante nelle viti trattate con poltiglia aggiunta di polisolfuro che in quelle trattate con bordolese semplice.

Riassumo i dati sperimentali più interessanti dei vari anni nella tabella VI:

Tabella VI

Valore anticrittogamico di poltiglie bordolesi a vario tenore di rame con o senza aggiunta di polisolfuro di calcio

	Foglie colpite	Grappoli colpiti
Bordolese 0,3 % senza polisolfuro	36 %	0 %
Bordolese 0,3 % con polisolfuro	27 %	0 %
Bordolese 0,6 % senza polisolfuro	24 %	0 %
Bordolese 0,6 % con polisolfuro	20 %	0 %
Controllo	81 %	30 %
Bordolese 1 % senza polisolfuro	1,4 %	1 %
Bordolese 0,5 % con polisolfuro 1,8 %	3,3 %	2,5 %
Bordolese 0,5 % senza polisolfuro	3,5 %	5,5 %
Controllo	71 %	88 %
Bordolese 0,7 % senza polisolfuro	50 %	56 %
Bordolese 0,7 % con polisolfuro	39 %	71 %
Bordolese 0,7 % con pampral	48 %	62 %
Controllo	96 %	100 %
Bordolese 1 % senza polisolfuro	13 %	46 %
Bordolese 1 % con pampral	12 %	35 %
Bordolese 0,7 % con polisolfuro	15 %	52 %
Controllo (irrorato 2 volte all'inizio)	51 %	91 %

Durante tutti gli anni di sperimentazione le viti trattate con poltiglie aggiunte di polisolfuro sono state perfettamente difese anche dall'oidio, sebbene nessuna solforazione fosse stata fatta alle stesse, mentre il controllo, pure non solforato, presentava attacchi evidentissimi.

La costanza dei risultati nei vari anni e la costanza dei dati numerici in ogni singolo anno mi autorizzano ad affermare che

l'aggiunta di polisolfuro alla bordolese aumenta il potere anticrittogamico del rame rispetto a quello manifestato dallo stesso sotto forma di bordolese semplice allo stesso tenore di metallo.

L'efficacia di detta poltiglia si esplica in un primo tempo mediante l'azione di rame solubile o di prodotti prontamente solubilizzabili presenti nella porzione di bordolese che si sottrae alla reazione col polisolfuro, e in un secondo tempo mediante l'azione del solfato di rame prodotto dall'ossidazione del solfuro di rame.

Osservazioni fatte durante il corso della vegetazione dimostrano inoltre come le viti trattate con poltiglia bordolese con aggiunta di polisolfuro presentano vegetazione più avanzata, fioritura più precoce e assenza di colatura: l'aumento costante di produzione, derivante dalla riduzione di danno e dai fattori sopra ricordati, è del resto più eloquente di qualsiasi commento in proposito.

Mi è grato porgere il più sentito ringraziamento al prof. Dotti, al conte Giorgi di Vistarino e al rag. Renier che hanno dato gentile ospitalità agli esperimenti, nonchè al rag. Modena e ai per. agr. Cavallero e Rossi per la cordiale e intelligente collaborazione.

CONCLUSIONI

Dalle prove condotte per quattro anni e in varie zone dell'Italia settentrionale sull'efficacia di alcune poltiglie a diverso tenore di rame contro la peronospora della vite (*Plasmopara viticola*) è possibile trarre le seguenti conclusioni:

1) la poltiglia bordolese con aggiunta di polisolfuro è risultata, a parità di tenore in rame, più efficace della bordolese semplice: le prove di questi anni confermano quelle eseguite nel 1943 e già oggetto di pubblicazione; l'aumento di efficacia della poltiglia bordolese con aggiunta di polisolfuro rispetto alla bordolese semplice è compreso tra il 17 % e il 28 % per le foglie ed è del 21 % per i grappoli. Anche la produzione risulta maggiore. Molto consigliabile per annate di forte, ma non fortissima infezione, la poltiglia bordolese al 0,7 % con aggiunta di polisolfuro di calcio a 25 Bé al 2,3 %;

2) la maggior formazione di solfuro di rame non è in relazione con la maggior efficacia della poltiglia e quindi, eccetto che in annate di debole infezione, la preparazione della poltiglia bordolese con

aggiunta di polisolfuro deve essere eseguita preparando prima la bordolese ed aggiungendo poi il polisolfuro di calcio;

3) le poltiglie con aggiunta di polisolfuro combattono anche l'oidio (*Uncinula necator*) per liberazione di composti solforati;

4) in una delle due prove con poltiglia bordolese attivata da pampral (isopropilxantato di sodio) l'aumento di efficacia nella difesa dei grappoli è del 24 %; non si sono raccolti invece risultati conclusivi riguardo alla difesa delle foglie;

5) in annate di forte infezione, pari cioè al disseccamento completo delle foglie e dei grappoli del controllo, la bordolese all'1 %, sebbene irrorata tempestivamente e frequentemente, non è sufficiente a proteggere completamente la vite; in simili annate è bene aumentare la dose almeno all'1,5 % sebbene questa concentrazione non sia ancora sufficiente a frenare completamente l'infezione nei ceppi fortemente attaccati;

6) nella sperimentazione sull'efficacia di poltiglie contro la peronospora della vite è necessario tenere il controllo molto distanziato dai filari in prova affinchè la forte infezione dello stesso non influenzi le viti in esperimento falsandone i risultati.

RIASSUNTO

Durante quattro anni di esperienze è stata studiata l'efficacia della poltiglia bordolese con aggiunta di polisolfuro di calcio in confronto alla bordolese semplice nella lotta contro la peronospora della vite (*Plasmopara viticola*).

L'aumento di efficacia della poltiglia bordolese con aggiunta di polisolfuro di calcio rispetto alla bordolese semplice è compreso tra il 17 % e il 28 % per le foglie ed è del 21 % per i grappoli.

La preparazione della poltiglia bordolese con aggiunta di polisolfuro di calcio deve essere eseguita preparando prima la bordolese ed aggiungendo poi il polisolfuro.

La poltiglia con aggiunta di polisolfuro di calcio combatte anche l'oidio (*Uncinula necator*) per liberazione di composti solforati.

SUMMARY

CONTROL OF VINE MILDEW BY BORDEAUX MIXTURE ACTIVATED WITH LIME SULPHUR

by Cesarina Poma Treccani

Bordeaux mixture mixed with lime sulphur was tested over four years in comparison with Bordeaux mixture alone for the control of *Plasmopara viticola*.

The results obtained show that the addition of lime sulphur gives a better control calculated as ranging from 17 % to 28 % for the leaves and 21 % for the grapes.

Lime sulphur has to be added to Bordeaux mixture prepared beforehand.

This combined spray has also proved to be effective for the control of *Uncinula necator*.

BIBLIOGRAFIA

(1) Poma Treccani, C. Un sale rameico più efficace della bordolese nella lotta contro la peronospora della vite. Nota preliminare. *L'Italia Agricola*, 1946, n. 6, p. 321.

(2) Raucourt, M. Revue de phytopharmacie. Le sels de cuivre et leurs produits de remplacement. *Annales Agronomiques*, 1945, 15ª année, p. 379.

(3) Dubaquié, M. J. Amélioration physico–chimique des bouillies viticoles. *Compt. rend. hebd. des seances de l'Acad. d'Agr. de France*, 1944, nº 8, p. 203.

(4) Pratolongo, U. La lotta antiperonosporica in Francia. *L'Italia Agricola*, 1946, n. 6, p. 301.

(5) Marsais, M. P. Nouvelles formules anti-mildiou à employer en 1943. *Compt. rend. hebd. des seances de l'Acad. d'Agr. de France*, 1942, nº 18, p. 615.

(6) Baillot d'Estivaux, M. L. Le cuprosulfite de cuivre anticryptogamique permanent pour la vigne. *Compt. rend. hebd. des seances de l'Acad. d'Agr. de France*, 1948, nº 1, p. 37.

Ricevuto il 18 gennaio 1949.

ISTITUTO DI AGRONOMIA GENERALE
E COLTIVAZIONI ERBACEE DELL'UNIVERSITÀ
(Direttore: Ettore Mancini)
BOLOGNA

Angiolo Crocioni

RICERCHE SUGLI ERBICIDI SELETTIVI AD AZIONE ORMONICA *

Le conoscenze sulle complesse azioni ormoniche che intervengono nello sviluppo e nelle funzioni degli organismi vegetali, sono state seguite da progressi di grande portata con la produzione per via sintetica di numerose sostanze, i fitormoni sintetici, che offrono possibilità diverse di applicazione nel campo agrario. Le applicazioni pratiche più importanti possono riassumersi nell'azione radicante che favorisce il radicamento delle talee e lo sviluppo dell'apparato radicale nei trapianti, nell'azione stimolante della germinazione dei semi, nell'inibizione del germogliamento dei tuberi e dei bulbi da conservare in magazzino, nella lotta contro la colatura dei fiori e la cascola dei frutti, nella induzione della partenocarpia al fine di ottenere frutti senza semi, nella lotta contro le erbe infestanti profittando del potere erbicida selettivo di alcune sostanze di tipo ormonico.

Queste diverse azioni e applicazioni sono state oggetto, in questi ultimi anni, di una vasta sperimentazione — con risultati assai brillanti che sono stati divulgati dalla nostra stampa tecnica con diverse illustrazioni — fra cui quella di Ciferri (8), Scarponi (27), Lona (18), Bottai (5), Ballatore (3); sono stati anche affrontati dai nostri sperimentatori alcuni dei problemi connessi con l'impiego di tali sostanze.

Nel presente lavoro, sulla scorta di esperienze direttamente eseguite, ci occupiamo esclusivamente dell'azione erbicida che ha sollevato un interesse di grande rilievo in moltissimi paesi e soprattutto in Inghilterra e più ancora nel Nord–America.

Prendendo le mosse dai rilievi di Zimmerman e Hitchcock (34) compiuti nel 1942 secondo i quali i derivati alogenati

* Lavoro eseguito mercè una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

dell'acido fenossiacetico possono provocare profonde modificazioni nello sviluppo delle piante, l'impiego dei fitormoni sintetici come diserbanti inizia nel 1944 con gli studi di Hamner e Tuckey (12, 13) sull'acido 2,4–diclorofenossiacetico e sull'acido 2,4,5–triclorofenossiacetico. Tuttavia benchè pubblicati nel 1945 gli studi di Slade, Templeman e Sexton (29) in Inghilterra, avevano fin dal 1940 affrontato il problema con esito positivo. Successivamente una serie numerosa di ricercatori ha affrontato l'argomento per studiare l'efficacia di molte altre sostanze, la sensibilità delle diverse specie spontanee e coltivate, le modalità di applicazione dei trattamenti e i diversi problemi che possono presentarsi nella pratica agraria.

Delle numerosissime sostanze studiate sono ritenute più attive l'acido 2,4–diclorofenossiacetico comunemente indicato con la sigla 2,4–D, l'acido 2,4,5 –triclorofenossiacetico indicato con la sigla2,4,5–T l'acido paraclorofenossiacetico, l'acido 2–metil–4–clorofenossiacetico, l'acido2,3,5–triiodobenzoico e qualche altra. Su tutti prevale per importanza e diffusione il 2,4–D che rappresenta il prototipo dei fitormoni diserbanti selettivi. Il suo impiego può aver luogo allo stato di acido oppure, soprattutto per aumentarne la solubilità in acqua, dopo trasformazione in sali sodici o di ammonio, in sali aminici o in esteri (etilico, amilico, isopropilico, butilico).

La tecnica dei trattamenti e la loro efficacia nei diversi tipi di colture e nelle diverse specie infestanti sono bene illustrati da Akamine (1), da Kephart e Evans (15), del Dipartimento d'Agricoltura degli Stati Uniti d'America, e i diversi problemi tecnici e agronomici sono sintetizzati da Norman (24).

Requisito fondamentale di questi erbicidi è la selettività che in conseguenza di una differente sensibilità delle diverse specie permette di distruggere o danneggiare fortemente le piante infestanti delle colture senza danni rilevanti per queste ultime.

Generalmente le Graminacee sono resistenti ai trattamenti, almeno per le dosi comunemente impiegate, mentre molte specie di altre famiglie mostrano gradi diversi di sensibilità che in certi casi possono portare alla distruzione pressochè totale. Non sempre però dalle ricerche fatte nei vari paesi si hanno risultati corrispondenti; così *Galium aparine* e *Polygonum aviculare* ritenuti di sensibilità intermedia in America sono stati trovati resistenti nella Nuova Zelanda da Lynch (19). D'altro canto, anche per le Graminacee più che di una vera resistenza si tratterebbe di una maggiore tolleranza poichè qualche danno in alcune di esse ad opera del 2,4–D è stato

riscontrato per esempio da Marth e suoi collaboratori (21) e da Klingman (16). Nell'ambito della stessa specie la sensibilità è in genere tanto maggiore quanto più precoce è lo stadio di sviluppo e più intensa è l'attività vegetativa dei tessuti; inoltre l'efficacia dei trattamenti riesce più sentita con l'elevarsi della temperatura come hanno rilevato, fra gli altri, Marth e Davis (20) ed è influenzata anche dalle condizioni di umidità dell'ambiente, di luce, ecc.

Come è noto, queste sostanze esplicano la loro piena efficacia in dosi tenuissime; per le specie abbastanza sensibili possono esser sufficienti irrorazioni con soluzioni al 1 °/₀₀ impiegando circa un chilogrammo di sostanza per ettaro. Oltre che ai trattamenti sulle foglie si dà importanza anche a quelli eseguiti direttamente sul terreno per influire sulla germinazione dei semi e sullo sviluppo iniziale dei germogli. Tali trattamenti possono aver luogo qualche tempo prima della semina, quando la coltura sia già sviluppata oppure dopo la semina ma prima della emergenza delle nascite; secondo le esperienze di Anderson e Wolf (2) e di altri, quest'ultimo caso sembra capace di favorevoli risultati per alcune colture e soprattutto per il granoturco. Sul comportamento delle diverse forme di ibridi di mais sono emerse anche differenze varietali. La pratica dell'applicazione è operazione delicata che richiede discernimento e precauzioni per impedire gli effetti dannosi che potrebbero derivare da un'eccessiva concentrazione che potrebbe colpire anche piante utili, dal trasporto ad opera del vento, specie per i trattamenti in polvere, su colture sensibili delle zone vicine, ecc. Sono inoltre da ricordare le possibilità di qualche danno ai microrganismi del suolo, specie con i trattamenti al terreno, che sono state ammesse da qualche autore e in certe condizioni sono state accertate da Iones (14) nei riguardi della formazione dei nitrati. Per i trattamenti normali eseguiti sulla vegetazione alle usuali concentrazioni Verona (33) non ha riscontrato alcun effetto sulla microflora del terreno. È stato rilevato da Payne e Fults (25) e da Carlyle e Thorpe (6) un effetto deprimente sulla formazione dei tubercoli radicali in alcune Leguminose.

Gli effetti del 2,4–D e delle sostanze similari sulle piante si producono con lentezza; i primi sintomi possono presentarsi in breve tempo oppure dopo diversi giorni, mentre la eventuale morte della pianta può ritardare anche per due tre settimane o più. Le manifestazioni più evidenti, pur in grado diverso a seconda dei casi, sono rappresentate da epinastie e curvature dei fusti e dei piccioli, increspamento e ispessimento delle foglie, arresto dell'allungamento degli

apici vegetativi, incremento eccessivo dell'accrescimento radiale, ecc.; esse sono conseguenza di turbamenti e di anormale sviluppo delle cellule e dei vari organi. Vi si accompagnano quindi anche modificazioni interne che possono essere particolarmente evidenti in certi tessuti com'è stato messo in rilievo da Kuhnholtz-Lordat e Barry (17), Tuckey e collaboratori (32) Swanson (31), ecc., Anche se successivamente la pianta può riprendere il suo normale sviluppo le traccie di queste alterazioni possono farsi risentire sulla produzione, come è il caso delle fibre tessili che possono risultare meno numerose e variamente influenzate come ha rilevato Barry (4) per il lino. Molteplici possibilità di azioni fisiologiche e di influenze sulle qualità dei prodotti sono da tener presenti. Così le ricerche di Erickson, Seely e Klages (9) hanno accertato che i trattamenti con 2,4–D sul frumento fanno aumentare considerevolmente il contenuto in proteine dei granelli indipendentemente dalle condizioni colturali; a quanto riferiscono tali autori il trattamento determina una rapida disintegrazione dell'amido e dello zucchero in *Taraxacum officinale* e in *Convolvulus arvensis*. Smith (30) e Grigsby (10, 11) hanno trovato che il 2,4–D esercita un'azione inibitrice sulla formazione del polline nelle piante di *Ambrosia artemisifolia* e *A. trifida*. Secondo Marth e collaboratori (22, 23) i semi di Graminacee provenienti da piante trattate a diversi stadi di sviluppo non verrebbero influenzati nei riguardi del potere germinativo.

Indubbiamente le conoscenze sull'azione e sull'impiego di questi diserbanti selettivi sono molo progredite e la loro applicazione nella grande coltura si è già estesa soprattutto in America dove interessa già diverse centinaia di migliaia di ettari (Norman) e dove viene eseguita con attrezzature perfezionate e anche a mezzo di aeroplani. Rimangono però ancora molti e importanti problemi da chiarire e comunque il controllo della ricerca sperimentale si rende necessario nei diversi paesi per il variare delle condizioni ambientali, agronomiche e floristiche. In Italia siamo ancora agli inizi della sperimentazione. Impiegando l'acido 2,4–diclorofenossiacetico in polvere e il suo sale sodico in soluzione, Scarponi (28) ha rilevato una elevata sensibilità del *Rumex crispus* e una certa sensibilità del trifoglio ladino, che però sarebbe meno sentita con i trattamenti in polvere. Nei riguardi del riso, coltura particolarmente interessante, Piacco (26) con alte dosi di Rootone applicate alla fase di germinazione, ha rilevato danni alla facoltà germinativa e allo sviluppo delle radichette e dei fusticini. Chiappelli (7) ha accertato con « Agroxone » che i trattamenti, inefficaci se fatti sul terreno prima

della semina, sono innocui se fatti sulla vegetazione del riso, del giavone e della *Marsilia quadrifolia*, mentre ottimi risultati hanno palesato su *Alisma plantago* e su diverse specie di *Scirpus* infestanti della risaia; effetti pure positivi hanno avuto sulla veccia infestante del frumento.

Le nostre ricerche che comprendono diversi gruppi di trattamenti e di rilievi, furono compiute negli anni 1947 e 1948 nei campi sperimentali di Corticella e di Bologna, dell'Istituto di Agronomia generale e coltivazioni erbacee, impiegando fondamentalmente il sale sodico dell'acido 2,4–diclorofenossiacetico; limitatamente a qualcuna delle diverse prove furono contemporaneamente impiegati anche l'acido 5–cloro–1–metil–2–ossibenzolacetico e l'acido 1–metil–6–cloro 2–ossibenzolacetico dei quali avemmo una certa disponibilità per gentile concessione della Società Montecatini.

La vegetazione spontanea è stata in qualche caso utilizzata ma volendo agire su una serie numerosa di specie è difficile poter disporre per ciascuna di esse di un numero di piante sufficienti per i diversi trattamenti da mettere a confronto ed in molti casi è anche difficile poter trovare a portata di mano le condizioni di età e di sviluppo desiderate in misura adeguata. Anche per concentrare in breve spazio il confronto con le piante coltivate, abbiamo quindi preferito nel complesso disporre le prove con la semina diretta sia delle specie coltivate che delle specie infestanti. Dal confronto di questi due gruppi di piante poteva esser messo in evidenza il diverso grado di selettività dei trattamenti e la loro possibilità di pratica applicazione nelle nostre diverse colture. Fra le piante coltivate furono seminate quelle più importanti dei diversi gruppi e cioè cereali, Leguminose da granella, foraggere e piante da rinnovo; fra le infestanti furono seminate tutte le specie delle quali ci era stata possibile la raccolta del seme. Di queste ultime non tutte quelle affidate alla semina hanno dato luogo a nascite per lo meno sufficienti ai nostri fini e queste non sono state tenute in considerazione; tale comportamento che deriva dalla nota difficoltà di una pronta e rapida germinazione da parte delle piante spontanee, è stato diverso nelle due annate. Comunque nell'insieme si è potuto disporre di una serie abbastanza ampia di specie disposte in file e per ciascun trattamento, compresi i controlli, si aveva una fila della lunghezza di m. 1,50 circa; la fittezza sulla fila variava a seconda dell'andamento delle nascite.

A lato di questa parte fondamentale della ricerca è stato effettuato anche qualche trattamento sulla vegetazione spontanea limitatamente a poche piante e quindi con valore soprattutto indicativo

oppure più estesamente per approfondire le osservazioni sul comportamento della cuscuta e del *Convolvulus arvensis* che prospettavano particolare interesse; per quest'ultima specie sono state condotte anche prove in vaso soprattutto per osservare il comportamento dell'apparato radicale. Infine un maggior approfondimento dei risultati emersi dalle prove precedenti nei riguardi delle Graminacee è stato eseguito con prove in terra, in vaso e in germinatoio.

L'insieme delle esperienze e dei rilievi effettuati nelle due annate può essere inquadrato nei seguenti quattro gruppi di prove:

1) Confronto fra le diverse specie coltivate e infestanti disposte in semina diretta. È stato impiegato soltanto il sale sodico dell'acido 2,4–diclorofenossiacetico irrorato sulle piante con trattamenti liquidi; sono state messe a confronto diverse concentrazioni della soluzione, un diverso numero di trattamenti e la diversa fase di sviluppo delle piante trattate. Nell'anno 1947 fu effettuato soltanto il confronto fra le diverse concentrazioni che furono del 0,5 °/₀₀, 1 °/₀₀, 1,5 °/₀₀, 2 °/₀₀. Nel successivo anno 1948 si avevano le concentrazioni del 0,5 °/₀₀, 2 °/₀₀; 4 °/₀₀; accanto alle serie trattate una sola volta con le precedenti concentrazioni, se ne aveva una quarta in cui il trattamento con la soluzione al 2 °/₀₀ fu successivamente ripetuto a distanza di 12 giorni dal primo. Si aveva inoltre un'altra serie trattata con la soluzione al 2 °/₀₀ a stadi di sviluppo più anticipati delle precedenti serie e infine in ogni caso si disponeva delle piante testimoni. Per alcune specie il confronto fra i suddetti diversi trattamenti fu completo, mentre per altre fu parziale in conseguenza della diversa disponibilità di piante.

2) Rilievi su *Conv. arvensis* estesi alla vegetazione spontanea per meglio controllare l'efficacia dell'azione diserbante dei trattamenti; questi oltre che con il sale sodico dell'acido 2,4–diclorofenossiacetico, furono compiuti anche con acido 5–cloro–1–metil–2–ossibenzolacetico e con acido 1–metil–6–cloro–2–ossibenzolacetico. Prove in vaso furono disposte per meglio osservare il comportamento delle radici.

3) Trattamenti sulla cuscuta che furono eseguiti su due medicai di cui uno infestato da *Cuscuta arvensis* e l'altro da *C. trifolii*; furono impiegate le tre sostanze di cui sopra.

4) Rilievi particolari sulle Graminacee che offrono alti gradi di resistenza; a seconda dei casi furono impiegate le suddette sostanze o il solo sale sodico dell'acido 2,4–D e le prove furono condotte su piante cresciute in piena terra, in vaso e sulla germinazione dei semi.

In linea di massima l'applicazione dei trattamenti veniva realizzata irrorando le piante nelle ore calde della giornata, impiegando

circa 10-12 quintali di soluzione per ettaro e con tutte le modalità consigliate dalla relativa tecnica.

Relativamente al primo gruppo di prove, nel prospetto che segue sono elencate le diverse specie prese in considerazione nei due anni 1946 e 1947 con l'indicazione dello stadio di sviluppo raggiunto al momento dei trattamenti. Complessivamente si tratta di 35 specie delle quali 20 possono essere considerate infestanti.

Il comportamento delle diverse piante, che cercheremo di illustrare brevemente, ha risentito in misura assai variabile dei trattamenti mostrandosi anche influenzato dalla concentrazione delle soluzioni e dalla fase di sviluppo.

Nella maggior parte dei casi si sono palesati, pur in grado diverso, i ben noti sintomi quali contorsioni dei fusti e delle foglie, arresto dello sviluppo apicale compensato o meno da un successivo sviluppo delle ramificazioni laterali, anomalie nella morfologia di alcuni organi, limitazione della fruttificazione, ecc. Si è notato spesso un arresto più o meno pronunciato e prolungato dello sviluppo che può esser seguìto dalla morte delle piante, oppure da una ripresa limitata e tardiva oppure quasi normale.

Per quanto raramente si siano potuti osservare comportamenti del tutto corrispondenti, le diverse specie a seconda dell'effetto subìto possono raggrupparsi nel modo seguente:

1) con alto grado di resistenza, almeno verso le concentrazioni impiegate, come è il caso di tutte le Graminacee;

2) molto sensibili ai trattamenti i quali hanno determinato la morte pressochè completa delle piante (veccia, convolvolo, *Salvia pratensis*, *Ranunculus arvensis*);

3) intermedie, con variazioni comprese fra i due precedenti estremi e capacità diverse di ripresa come è il caso della parte maggiore delle specie provate.

Le Graminacee qui considerate (mais, *Lolium italicum*, *Avena fatua*, *Sorghum halepense*, *Panicum crus-galli*, *Setaria glauca*), non hanno accusato alcuna reazione esteriore e sono entrate in normale fioritura e fruttificazione; tutte le altre specie hanno risentito qualche effetto anche se a volte in misura lieve e transitoria.

Fra le specie meno danneggiate sono da considerare: lino, malva, carota, *Lychnis alba*, pisello da foraggio e la maggior parte delle Leguminose pratensi. Malva e carota, anche se trattate nelle fasi iniziali di sviluppo oppure con elevate concentrazioni, hanno accusato lievi sintomi di contorsione dei fusti e delle foglie, ma in seguito hanno ripreso rapidamente il loro normale sviluppo; similmente si è comportata

Specie messe in prova. – Altezza delle piante o lunghezza delle foglie* in cm. al momento dei trattamento.

Specie	1947	1948		Effetto dei trattamenti
		Trattamento anticipato	Trattamenti successivi	
	cm.	cm.	cm.	
1. – *Zea mays*	60–70	18–20	60–70	Resistente
2. – *Lolium italicum*	15–16*	—	—	Resistente
3. – *Avena fatua*	15–16*	—	—	Resistente
4. – *Sorghum halepense*	24–25*	—	—	Resistente
5. – *Panicum crus–galli*	24–25*	—	—	Resistente
6. – *Setaria glauca*	—	3– 4*	10–12*	Resistente
7. – *Medicago sativa*	15–20	9–10	28–30	Intermedia
8. – *Trifolium pratense*	10–12	7– 8	18–20	Intermedia
9. – *Trifolium repens*	—	4– 5	10–12	Intermedia
10. – *Onobrychis sativa*	—	7– 8	14–15	Intermedia
11. – *Hedysarum coronarium*	—	5– 6	10–11	Sensibile
12. – *Lotus corniculatus*	—	4– 5	10–11	Intermedia
13. – *Vicia faba major*	—	20–25	60–70 (fioritura)	Sensibile
14. – *Vicia sativa*	45–50	—	60–65 (fioritura)	Molto sensibile
15. – *Pisuma arvense*	—	—	40–45	Intermedia
16. – *Soja hispida*	—	14–15	30–35	Intermedia
17. – *Cannabis sativa*	—	35–40	70–80	Intermedia
18. – *Linum usitatissimum*	40 (in boccio)	20–25	40–45	Poco sensibile
19. – *Beta vulgaris*	20–25*	10–15*	25–30*	Intermedia
20. – *Chenopodium album*	15–20	—	15–20	Intermedia
21. – *Amaranthus retroflexus*	15–20	—	15–20	Intermedia
22. – *Sinapis alba*	in fruttificazione	20–25	70–80 (fioritura)	Intermedia
23. – *Capsella bursa–pastoris*	in fioritura	3– 4	20–30 (fioritura)	Intermedia
24. – *Plantago lanceolata*	15–20*	8–10*	15–20*	Intermedia
25. – *Senecio vulgaris*	in fioritura	—	—	Intermedia
26. – *Artemisia vulgaris*	8–10	3– 4	14–25	Intermedia
27. – *Convolvulus arvensis*	20–30	—	20–30	Molto sensibile
28. – *Rumex crispus*	8–10*	—	10–12	Sensibile
29. – *Galium aparine*	—	—	20–25 (fioritura)	Sensibile
30. – *Ranunculus arvensis*	—	—	10–12	Molto sensibile
31. – *Malva sylvestris*	—	7– 8*	10–12	Poco sensibile
32. – *Lychnis alba*	—	3– 4	10–12	Poco sensibile
33. – *Papaver rhoeas*	—	3– 4	14–15	Intermedia
34. – *Salvia pratensis*	—	3– 4	10–12	Molto sensibile
35. – *Daucus carota*	—	4– 5	14–15	Poco sensibile

L. alba con i diversi trattamenti fatti nella fase più avanzata, mentre con quello fatto alla fase iniziale di sviluppo ha subìto danni notevoli che hanno determinato la scomparsa di buona parte delle piantine.

Il lino ha subìto delle contorsioni nei fusti non molto forti solo con le soluzioni più concentrate oppure nelle fasi meno avanzate di sviluppo; in ogni caso si è ripreso abbastanza presto entrando in normale fioritura e fruttificazione. Nell'anno 1947 in cui il trattamento avvenne tardi quando le piante erano già in boccio, non emerse alcun sintomo palese; nell'anno successivo i danni più sentiti e più prolungati si sono avuti nella serie di piante trattate quando avevano raggiunto i 25 cm. di altezza, mentre in quelle trattate all'altezza di 40 cm. (e non ancora in boccio) le contorsioni dei fusti si sono verificate solo con i trattamenti più forti (2 e 4 ‰). Tali manifestazioni tendevano a ridursi dopo una decina di giorni e dopo un mese erano scomparse. Il lino quindi può considerarsi una delle specie poco sensibili ma è da tener presente chè mancano i rilievi sull'entità della produzione mentre non sono da escludere influenze anche qualitative sulla fibra come qualche autore ha rilevato.

Il pisello da foraggio ha accusato danni leggeri e ripresa rapida con le concentrazioni del 0,5 e 2 ‰, mentre con le concentrazioni del 4 ‰ e con quella al 2 ‰ ripetuta due volte, ha subìto danni più pronunciati con lieve proporzione di piante disseccate e ripresa più tardiva nelle rimanenti che hanno fruttificato meno abbondantemente dei testimoni. Mancava il trattamento alla fase di sviluppo iniziale.

La maggior parte delle Leguminose pratensi, e cioè medica, trifoglio pratense, trifoglio ladino lodigiano, lupinella e ginestrino, pur accusando i soliti caratteristici sintomi, hanno mostrato entro certi limiti, notevole resistenza e capacità di ripresa con i trattamenti fatti allo stadio di sviluppo più avanzato (10–30 cm. di altezza seconda le specie). In generale, dopo un paio di settimane apparivano i segni della ripresa che dopo un mese era quasi normale, agevolata anche dall'emissione di nuova ramificazione e di nuove foglie; essa è stata più lenta con l'aumentare della concentrazione della soluzione e anche nel trattamento ripetuto due volte. Fra le suddette specie la più sensibile sembrava l'erba medica e la meno sensibile il trifoglio pratense. Nella sezione trattata alla fase iniziale di sviluppo (altezza da 3–4 fino a 10 cm.) i danni sono stati molto più sensibili in tutte le specie e si sono risolti con la morte della maggior parte delle piantine e la sopravvivenza soltanto di una piccola parte di esse. Diversamente dalle precedenti Leguminose, la sulla si è mostrata molto sensibile e in tutti i casi la quasi totalità delle piante sono morte.

Segue quindi un'altra numerosa serie di specie caratterizzate da sensibilità pronunciata che determina danni assai marcati e ripresa lenta e incompleta. La canapa ha reagito con contorsioni molto forti e inizio di fasciazione nei fusti e con l'arresto dello sviluppo in altezza; solo con la concentrazione più bassa (0,5 °/₀₀) tali manifestazioni sono state più leggere e lo sviluppo in altezza non è stato interrotto. Negli altri casi le piante hanno ripreso lentamente e solo con emissione di ramificazioni laterali dalla porzione basale del fusto che arrivano allo svolgimento della fioritura; un tale comportamento è da ritenersi deleterio alla produzione della fibra, ma in compenso è da tener presente che questa pianta per la forte azione soffocante che esercita nelle comuni condizioni colturali poco ha da temere delle piante infestanti. Nella sezione trattata a sviluppo precoce i danni subiti dalla canapa sono stati ancora più forti e la sopravvivenza delle piantine è stata limitata.

Forti contorcimenti dei fusti, modificazioni nel loro sviluppo radiale, manifestatosi con frequenti screpolature, e prolungato arresto vegetativo hanno caratterizzato il comportamento della soia con tutti i trattamenti proporzionalmente però alla concentrazione e con maggiore intensità nella fase di sviluppo più precoce. In tutti i casi dopo un notevole periodo di arresto vegetativo è seguita la ripresa con formazione di baccelli fertili meno numerosi e produttivi però che nelle piante testimoni.

La barbabietola non ha resistito al trattamento fatto nello stadio di sviluppo più anticipato, mentre con quelli eseguiti a stadi di sviluppo più avanzati gli effetti sono stati più o meno marcati a seconda delle concentrazioni. Una discreta ripresa si è avuta con le concentrazioni fino al 1 e al 1,5 °/₀₀, invece con quelle più forti una notevole parte delle piante, dopo un lungo periodo di stasi, sono morte e con il trattamento al 2 °/₀₀ ripetuto due volte, sono morte tutte. Però anche con la concentrazione più bassa e meno dannosa (0,5 °/₀₀) lo sviluppo è stato notevolmente rallentato tanto che dopo un mese e mezzo il diametro medio delle radici misurava circa 2 cm. in confronto agli 8–9 cm. delle piante testimoni.

Amaranthus retroflexus, *Plantago lanceolata*, *Chenopodium album* e *Papaver rhoeas* accusano sintomi assai pronunciati e subiscono prolungati arresti di sviluppo, ma successivamente riescono in diversa misura a riprendere e a fruttificare anche se non possono raggiungere lo sviluppo dei testimoni.

Le prime due specie si sono mostrate meno sensibili delle ultime due nelle quali con le concentrazioni più forti una parte delle piante

sono perite e le altre hanno ripreso con maggior lentezza. Il trattamento alla fase iniziale di sviluppo si aveva solo per *Plantago* e *Papaver*; nella prima la ripresa è stata pressochè completa e nel secondo è stata del tutto parziale. Del tutto particolare nel complesso è stato il comportamento della *Plant. lanceolata* nella quale qualche limitata distruzione di piante si è avuta solo con il trattamento più forte (4 °/₀₀) e in ogni caso si è avuta ripresa con fruttificazione normale; in tutte le sezioni però si sono manifestate caratteristiche anomalie, indici indubbiamente di effetti teratologici, con fasciazione degli steli e infiorescenze ingrossate o addirittura ben distintamente ramificate in maniera di assumere una forma digitata.

Il ritardo del trattamento fatto alla fase di fioritura rende incerto il giudizio sul comportamento del *Galium aparine*; in ogni caso però i trattamenti hanno anticipato il disseccamento delle piante e limitato, ma non impedito, la fruttificazione con intensità proporzionale alla concentrazione.

Effetti di notevole intensità che in certe condizioni possono risultare distruttivi sono stati rilevati su fava, senape, *Capsella bursa-pastoris*, *Artemisia vulgaris*, *Senecio vulgaris* e *Rumex crispus*. Il trattamento eseguito alla fase anticipata di sviluppo ha determinato in ogni caso la distruzione completa delle piantine, con gli altri trattamenti gli effetti sono stati sempre pronunciati e solo con la concentrazione più debole (del 0,5 °/₀₀) si sono avuti dei danni un pò meno marcati per quanto sempre sensibili. Con tale concentrazione la fava, che è apparsa la specie più sensibile, è riuscita a formare solo qualche baccello sterile e la senape qualche siliqua parzialmente fertile. Con le concentrazioni superiori si è avuta la morte di una parte delle piante o l'arresto della vegetazione con inibizione della fruttificazione in misura completa nella fava, senape e *Artemisia* mentre *Capsella* e *Senecio* hanno raggiunto una parziale formazione di semi. La senape trattata più tardi allo stadio di fruttificazione iniziata, come avvenne nel 1947, non ha invece mostrato effetti palesi di sorte. Il *Rumex crispus* è stato distrutto, ma è da notare che si trattava di piante molto giovani mentre nella vegetazione spontanea per questa specie, come pure per la generalità delle specie bienni o poliennali, abbondano piante di età molto maggiore e con apparato radicale robusto, che possono far presumere un comportamento diverso. Comunque anche da saggi più sporadici eseguiti con trattamenti su piante spontanee è stata confermata la elevata sensibilità di questa specie.

Rimane infine da considerare un ultimo gruppo di piante caratterizzate da una sensibilità molto spinta e cioè: veccia, *Salvia*

pratensis, *Ranunculus arvensis* e *Convolvulus arvensis*. Per queste specie con tutti i trattamenti si è avuto sempre la distruzione completa; per esse quindi l'efficacia del 2,4–D può considerarsi sicura con qualche riserva nei riguardi dell'apparato radicale del convolvolo come meglio sarà illustrato nelle righe che seguono.

Ripetuti trattamenti sul *Conv. arvensis* eseguiti su chiazze della vegetazione spontanea con il sale sodico dell'acido 2,4–D e con l'acido 5–cloro–1–metil–2–ossibenzolacetico in soluzione al 0,5 e al 2 °/₀₀, hanno determinato la morte completa o quasi completa delle piante e della massa principale delle radici. L'impiego di corrispondenti soluzioni dell'acido 1–metil–6–cloro–2–ossibenzolacetico ha invece dato risultati modesti con la distruzione di una parte limitata o trascurabile delle piante. In un gruppo di 10 vasi di cui cinque testimoni e cinque trattati con la soluzione al 2 °/₀₀ del sale sodico dell'acido 2,4–D, fu osservato il comportamento del convolvolo nei riguardi dell'apparato radicale. Alla morte completa della parte aerea si è accompagnato il disseccamento della maggior parte delle radici, mentre una piccola parte di esse, circoscritta sempre alle porzioni più sottili e apicali, si conservava vitale anche due mesi e mezzo dopo il trattamento e mostrava qualche accenno di nuovi germogli. Non si ha quindi distruzione totale, tuttavia può essere considerata favorevolmente l'efficacia dei trattamenti il cui effetto si prospetta di lunga durata e in molti casi sufficiente per la disinfestazione delle colture in corso.

Come abbiamo precedentemente accennato le prove nei confronti della cuscuta furono condotte con le tre sostanze impiegate anche per il convolvolo. In un medicaio invaso da *Cuscuta trifolii* furono usate concentrazioni del 0,5 e del 2 °/₀₀ e in un altro medicaio invaso da *C. arvensis* furono usate concentrazioni dal 0,5 al 3 °/₀₀.

In nessun caso la cuscuta ha mostrato danni di rilievo e la sua sensibilità è risultata inferiore a quella della medica quantunque per quest'ultima si sia avuta una buona ripresa in tempo relativamente breve.

L'ultimo gruppo di ricerche tendeva ad approfondire i rilievi sul comportamento delle Graminacee che sono generalmente considerate particolarmente resistenti all'azione dei fitormoni diserbanti. Su file di piantine seminate in apposito appezzamento furono eseguiti trattamenti all'inizio dell'accestimento, nel novembre del 1947, con le tre precedenti sostanze a concentrazioni elevate (2 °/₀₀ e 5 °/₀₀); nessun effetto fu osservato sulla vegetazione in confronto alle piante testimoni fino alla fine di marzo quando il terreno fu lavorato. La prova comprendeva: frumento (« S. Giorgio »), segale, orzo, avena,

Lolium perenne, Avena elatior, A. fatua. Successivamente un'altra prova fu disposta con frumento « S. Giorgio » su sette serie di cinque vasi ciascuna da trattare con soluzione al 5 °/₀₀ del sale sodico dell'acido 2,4–D. All'emissione della quarta foglia i trattamenti furono disposti: con spruzzamenti sulle foglie integre e sulle foglie lesionate, con goccie di soluzione versate all'interno delle guaine, innaffiando il terreno con forti quantitativi di soluzione e cioè con 10 cc. per vaso in una serie e con 50 cc. per vaso in un'altra serie (vasi del diametro di cm. 15). Fino al momento della granigione in tutte le serie in cui era stata trattata la parte aerea non si osservarono effetti sensibili nel comportamento con le rispettive serie testimoni; con le applicazioni al terreno invece, le piante dopo un lungo periodo di stasi sono morte con il quantitativo di soluzione più elevato, mentre con il quantitativo meno elevato non sono disseccate ma hanno mostrato segni evidenti di sofferenza quali l'ingiallimento di una parte delle foglie e una notevole limitazione dello sviluppo. Si trattava comunque di concentrazioni elevate e di quantitativi di soluzione ingenti quali non possono trovare impiego nella pratica corrente.

Infine con la stessa varietà di frumento e con le stesse sostanze fu disposta con doppia ripetizione anche una prova in germinatoio lasciando germinare le cariossidi direttamente a contatto delle soluzioni; furono poste a confronto concentrazioni del 0,5 – 1 – 2 – 3 °/₀₀. L'andamento del processo germinativo fu diversamente influenzato dalla sostanza impiegata e dalla concentrazione delle soluzioni e non sempre i germogli avevano sviluppo normale. In certi casi il coleoptile presentava aspetto trasparente con conseguente limitato o imperfetto sviluppo delle foglioline mentre il numero e l'allungamento delle radichette risultavano evidentemente influenzati. Nei casi in cui l'effetto era più pronunciato si manifestavano delle particolari e caratteristiche anomalie nella zona del coleoptile che presentava dei pronunciati rigonfiamenti biancastri. I risultati medi osservati per un periodo di 18 giorni vengono riportati nel prospetto che segue tenendo presente che si è preferito usare la dizione « embrioni vitali » in quanto si tratta di un processo germinativo in parte anormale o difettoso anzichè di una normale germinazione.

Sono risultate particolarmente attive le prime due sostanze i cui effetti hanno determinato un insufficiente rudimentale sviluppo degli organi aerei e radicali accompagnato da anomalie spiccate che fanno prevedere incerte possibilità nell'ulteriore sviluppo delle piante.

Dall'insieme di questi diversi rilievi viene confermata l'elevata resistenza delle Graminacee all'azione dei fitormoni diserbanti anche

Trattamenti	Concentrazioni ‰	‰ embrioni vitali	Lunghezza cm.		Cariossidi con ingrossamento della zona del coleoptile
			Piumette	Radichette	
Sale sodico dell'acido 2,4–D	0,5	92	4– 5	1– 3	Poche
	1	86	1– 3	1– 3	Molte
	2	76,5	1– 2	1– 2	Molte
	3	66,5	0,5– 1	1	Molte
Acido 5–cloro–1–metil–2–ossibenzolacetico	0,5	96,5	5– 7	5– 6	—
	1	96,5	5– 7	5– 6	—
	2	87,5	2– 4	2– 3	Poche
	3	80,5	1– 3	1– 3	Molte
Acido 1–metil–6–cloto–2–ossibenzolacetico	0,5	97	9–10	8–10	—
	1	97	9–10	8–10	—
	2	97,5	5– 7	4– 6	—
	3	97	5– 7	4– 6	—
Testimoni	—	97	9–10	9–10	—

se in concentrazioni piuttosto forti. Si tratterebbe però di una resistenza relativa poichè con quantitativi di sostanza assorbiti dalle piante o dagli embrioni in misura molto elevata gli effetti si producono con manifestazioni appariscenti; trattamenti meno intensi potranno probabilmente influire sulla produzione a seconda delle circostanze ma comunque con le dosi normalmente impiegate nella pratica corrente, le specie di questa famiglia possono in genere considerarsi altamente resistenti.

A conclusione di quanto siamo andati precedentemente esponendo si può dire che è stato confermato il potere erbicida selettivo dell'acido 2,4–diclorofenossiacetico del quale è stato da noi impiegato sempre il sale sodico. Nei casi limitati in cui è stato provato, anche l'acido 5–cloro–1–metil–2–ossibenzolacetico ha rilevato un alto potere erbicida al contrario dell'acido 1–metil–6–cloro–2–ossibenzolacetico per il quale tale potere sembra mediocre. Per le piante molto sensibili, nei trattamenti liquidi, possono essere sufficienti concentrazioni deboli e inferiori al 1 ‰; nelle piante a meno spiccata sensibilità sono più indicate concentrazioni più elevate, preferibilmente fra 1 e 2 ‰. In linea generale l'efficacia dei trattamenti cresce proporzionalmente con la concentrazione delle soluzioni impiegate, mentre la ripetizione del trattamento a breve distanza di tempo sulle stesse piante si è dimostrata efficace solo in alcuni casi e non in tutti.

È stato pienamente confermato che l'azione del sale sodico dell'acido 2,4-D riesce tanto più intensa quanto più anticipata è la fase di sviluppo della vegetazione; a questo riguardo, in molti casi, anche differenze limitate nella fase di sviluppo possono indurre differenze di reazione notevoli. Nelle numerose specie considerate, la selettività dei trattamenti è risultata molto spiccata. Poche specie sono state completamente o quasi completamente distrutte quali *Vicia sativa*, *Salvia pratensis*, *Ranunculus arvensis* e *Convolvulus arvensis*; all'opposto, un forte grado di resistenza è stato rivelato dalle graminacee in genere, resistenza che però non è assoluta ma vale soprattutto per le concentrazioni ordinariamente usate nella pratica corrente. La maggior parte delle altre specie sia infestanti che coltivate ha palesato gradi di sensibilità intermedi e diversamente oscillanti fra i due precedenti gruppi estremi.

Queste manifestazioni di sensibilità intermedia offrono lo svantaggio di limitare l'effetto dei trattamenti ad un rallentamento dello sviluppo della maggior parte delle specie infestanti senza provocare la distruzione; si tratterebbe quindi nella pratica corrente di intervenire nelle fasi più delicate del loro sviluppo e di limitare l'intervento ai casi in cui prevale l'infestione di specie sufficientemente sensibili e, naturalmente, nelle colture caratterizzate da piante resistenti. Fra queste ultime sono soprattutto assai resistenti i cereali e le Graminacee da foraggio; le Leguminose foraggere in genere mostrano una certa sensibilità soprattutto negli stadi giovanili, ma è probabile almeno in certi casi, che nei prati già in pieno sviluppo i danni eventualmente indotti nelle specie utili riescono più limitati e transitori in modo da sopportare l'azione dei trattamenti. Molte delle piante sarchiate e da rinnovo quali canapa, barbabietola, soia, fava, e sotto certi aspetti anche il lino, presentano gradi troppo elevati di sensibilità; d'altro canto nella maggior parte dei nostri ambienti non potrebbero venire abbandonati i lavori di sarchiatura. Nel gruppo delle sarchiate il mais si è dimostrato invece altamente resistente e per esso i trattamenti diserbanti potrebbero esser presi in considerazione soprattutto in quegli ambienti nei quali una riduzione delle sarchiature potrebbe non essere nociva. Nelle nostre ricerche non abbiamo avuto la possibilità di prendere in considerazione la flora infestante del riso (ad eccezione del giavone che come tutte le Graminacee è apparso molto resistente); se però questa flora, almeno per le specie più comuni, si dimostrasse sensibile, i trattamenti diserbanti alla risaia potrebbero avere possibilità di diffusione particolarmente interessanti.

RIASSUNTO

Su un'ampia serie di piante coltivate e infestanti è stata sperimentata l'azione del sale sodico dell'acido 2,4–diclorofenossiacetico come erbicida selettivo. Solo un limitato numero di specie e cioè *Vicia sativa, Salvia pratensis, Ranunculus arvensis, Convolvulus arvensis,* sono risultate soggette a distruzione pressochè completa. Per contro le graminacee in genere hanno mostrato, con le usuali concentrazioni, una completa capacità di resistenza; tale resistenza con i trattamenti molto forti e copiosi può venir diminuendo specie in certe condizioni. La maggior parte delle specie provate ha palesato una sensibilità intermedia pur con differenze notevoli fra specie e specie. In generale l'azione dei trattamenti riesce tanto più intensa quanto più elevata è la concentrazione delle soluzioni impiegate e quanto più anticipata è la fase di sviluppo della pianta.

Nei pochi casi provati anche l'acido 5–cloro–1–metil–2–ossibenzolacetico si è dimostrato molto attivo mentre l'acido 1–metil–6–cloro–2–ossibenzolacetico ha dimostrato scarsa efficacia.

SUMMARY

RESEARCHES ON SELECTIVE HORMONE HERBICIDES

by Angiolo Crocioni

The action of the sodium salt of 2,4–dichlorophenoxyacetic acid has been tested as a selective herbicide on a wide range of cultivated plants and weeds.

Only a small number of species, *Vicia sativa, Salvia pratensis* and *Ranunculus arvensis,* were almost totally destroyed.

Gramineae, however, showed complete resistance with the usual concentrations. With copious and strong treatments this resistance may diminish in certain conditions. The majority of the species tested showed an intermediate susceptibility with marked differences in the various species.

The influence of the treatment is generally more intense when the concentration is higher and when it is given in the early stages of plant development.

5–chloro–1–methyl–2–oxybenzolacetic acid was also tested in a few cases and proved to be very active, while 1–methylchloro–2–oxybenzolacetic acid give poor results.

BIBLIOGRAFIA

(1) Akamine, E. K. Plant–growth regulators as selective herbicides. *University of Hawaii, Agr. Exp. Sta., Circ. 26*, 1948.

(2) Anderson, I. C., and Wolf, D. E. Pre–emergence control of weeds in corn with 2,4–D. *Journ. Amer. Soc. Agron.*, 1948, 40.

(3) Ballatore, G. P. Gli ormoni vegetali e gli stimolanti sintetici ad azione ormonica. *L'Italia Agricola*, 1948, 85, 243–249.

(4) Barry, I. P. Effet des herbicides à base d'« hormones » sur le lin. *Annales Agronomiques*, 1948, 18, 4.

(5) Bottai, G. I prodigi dei fitormoni. *Giorn. di Agric.*, 1947, LVII, n. 48.

(6) Carlyle, R. E., and Thorpe, I. D. Some effects of ammonium and sodium 2,4–dichlorophenoxyacetates on legumes and *Rhizobium* bacteria. *Journ. Amer. Soc. Agr.*, 1947, 39, No. 10, 929–936.

(7) Chiappelli, R. I diserbanti chimici nel riso e nel grano. *Risicoltura*, 1948, XXXVI, n. 29.

(8) Ciferri, R. Recenti progressi nella lotta contro le malerbe. *Riv. Soc. Tosc. di Orticoltura*, 1947, 72, nn. 1–2, 11–16.

(9) Erickson, L. C., Seely, C. I., and Klages, K. H. Effect of 2,4–D upon the protein content of wheats. *Journ. Amer. Soc. Agron.*, 1948, 40, No. 7.

(10) Grigsby, B. H. Inibition of pollen production on ragweed by the use of chemical sprays. Ref: *Exp. Sta. Rec.*, 1946, 94, No. 4.

(11) Grigsby, B. H. Some effects of 2,4–D on ragweed and certain woody plants. Ref: *Exp. Sta. Rec.*, 1946, 95, No. 5.

(12) Hamner, C. L., and Tuckey, H. B. The herbicidal action of 2,4–dichlorophenoxyacetic acid on bindweed. *Science*, 1944, 100–154–155.

(13) Hamner, C. L., and Tuckey, H. B. Selective herbicidal action of midsummer and fall applications of 2,4–dichlorophenoxyacetic acid. *Bot. Gaz.*, 1944, 106, 232–245.

(14) Iones, H. E. The influence of 2,4–dichlorophenoxyacetic acid on nitrate formation in a prairie soil. *Journ. Amer. Soc. Agron.*, 1948, 40, No. 6.

(15) Kephart, L. W., and Evans, L. S. Killing weeds with 2,4–D. United States Dep. of. Agric., 1948.

(16) Klingman, D. L. Effects of spraying cereals with 2,4–dichlorophenoxyacetic acid. *Journ. Amer. Soc. Agron.*, 1947, 39, 445-447.

(17) Kuhnholtz–Lordat, G., et Barry, I. P. De la différenciation sous l'action de l'acide 2 méthyl–4–chlorophénoxiacetique (M. C. P. A). *Annales Agronomiques*, 1948, 18, n° 4, 471–483.

(18) Lona, F. Gli ormoni vegetali. *Humus*, 1947, n. 1, 10–14.

(19) Lynch, P. B. Results of trials with hormone weed killers. Ref.: *Herbage Abstracts*, 1948, 18, 1; *N. Z. J. Agr.*, 1947, 75, 117–27.

(20) MARTH, P. C., and DAVIS, F. F. Relation of temperature to the selective herbicidal effects of 2,4–dichlorophenoxyacetic acid. *Bot. Gaz.*, 1945, 106, 463–472.

(21) MARTH, P. C., TOOLE, V. K., and TOOLE, E. H. Influence of 2,4–D spray applications on vegetative growth and seed development in timothy. *Journ. Amer. Soc. Agron.*, 1947, 39, 780–783.

(22) MARTH, P. C., TOOLE, V. K., and TOOLE, E. H. Yield and viability of Kentucky bluegrass seed produced on sod areas treated with 2,4–D. *Journ. Amer. Soc. Agron.*, 1947, 39, 426–429.

(23) MARTH, P. C., TOOLE, V. K., and TOOLE, E. H. Effect of 2,4–dichlorophenoxyacetic acid on seed development and germination in certain cereal and grass crops. *Journ. Amer. Soc. Agron.*, 1948, 40, No. 10.

(24) NORMAN, A. G. Agronomic uses of plant growth regulators. *Journ. Amer. Soc. of Agron.*, 1948, 40, No. 2.

(25) PAYNE, M. G., and FULTS, J. L. Some effects of 2,4–D, D. D. T. and Colorado 9 on root nodulation in the common bean. *Journ. Amer. Soc. Agron.*, 1947, 39, 52–55.

(26) PIACCO, L. Le reazioni del riso all'azione del fitormone Rootone durante la germinazione. *Risicultura*, 1948, XXXVI, n. 8.

(27) SCARPONI, F. I fitormoni e le loro possibilità di impiego in agricoltura. *Annali Acc. Agr. di Bologna*, 1946, nuova serie, V.

(28) SCARPONI, F. Prove di lotta con erbicidi ormonici selettivi contro il *Rumex crispus*. Collana Montecatini. Milano, 1947, n. 3.

(29) SLADE, R. E., TEMPLEMAN, W. G., and SEXTON, W. A. Plant–growth substances as selective weed–killers. Differential effect of plant–growth substances on plant species. *Nature*, 1945, 155, 497–498.

(30) SMITH, F. G. Ragweed pollen may be eliminated–one application of 2,4–D at proper time sufficient–must used with care around crops plants. Ref.: *Exp. Sta. Rec.*, 1946, 95, 6.

(31) SWANSON, C. P. Histological responses of the kidney bean to aqueous sprays of 2,4–dichlorophenoxyacetic acid. *Bot. Gaz.*, 1946, 107, 522–531.

(32) TUCKEY, H. B., HAMNER, C. L., and IMHOFE, B. Histological changes in bindweed and sow thistle following applications of 2,4–dichlorophenoxyacetic acid in herbicidal concentrations. *Bot. Gaz.*, 1945, 107, 62–73.

(33) VERONA, O. Effetti di alcuni erbicidi selettivi sulla microflora del terreno. *L'Agricoltura Italiana*, 1948, XLVIII, 6, 127–130.

(34) ZIMMERMAN, P. W., and HITCHCOCK, A. E. Substituted phenoxy and benzoic acid growth substances and the relation of structure to physiological activity. *Boyce Thompson Inst. Contrib.*, 1942, 12, 321–343.

Ricevuto il 17 dicembre 1948.

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE : GIULIO TRINCHIERI

Finito di stampare il 31 luglio 1949

SUPPLEMENTO AGLI
ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA
1949, nuova serie, vol. III, num. 3

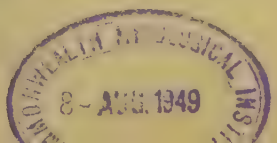
Antonio Ricchello

ETTORE MALENOTTI
1887-1949

Discorso commemorativo pronunziato in sede di riunione del Comitato tecnico per la difesa contro le malattie delle piante il 9 marzo 1949

È con profonda commozione che, per incarico ricevuto dal signor Direttore generale della Produzione agricola, mi accingo a commemorare qui un membro effettivo di questo Comitato: il prof. Ettore Malenotti, il cui cuore generoso e grande ha ceduto di schianto nella stazione ferroviaria di Milano la sera del 14 gennaio 1949.

Era di ritorno dalla Francia, dove ancora una volta aveva assolto uno dei tanti delicati compiti conferitigli dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste: lo studio — ai fini della eventuale adozione del sistema in Italia — della moderna organizzazione francese di difesa antigrandine mediante il lancio, in tempo di pericolo, di appositi razzi da postazioni fisse e mobili. E da Parigi, qualche giorno prima della catastrofe imprevista ed imprevedibile, Egli aveva inviato ai suoi amici dell'Amministrazione centrale — me compreso — una cartolina illustrata con la firma ed una sola semplice frase scritta nella stessa lingua del Paese che lo ospitava: « Pas de grêle! ». Niente grandine. Tutto un programma è racchiuso in queste nude parole che definiscono il carattere dell'Uomo e ne rivelano la vibrante sensibilità di fronte ai problemi fitosanitari dell'agricoltura nazionale. Vi è l'esultanza del tecnico che ha intravisto la possibilità di affrancare le coltivazioni da uno dei più grandi pericoli che su di esse incombono. Vi sono le aspirazioni di Colui che, più d'ogni altro in Italia, nel difficile campo della fitopatologia, ha saputo dar corpo e sostanza pratica alle acquisizioni della scienza e della tecnica, facendo sì che esse non rimanessero cosa morta o solo dominio degli eletti. Vi è l'indicazione di una mèta e per noi, oggi, l'imperativo categorico di raggiungerla.


8 - AGO. 1949

« Pas de grêle! ». Semplice frase, ho detto. Ma le tre parole che la compongono — le ultime indirizzate dallo Scomparso al Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, sia pure privatamente — assumono nel momento un significato profondo che trascende quello intenzionale più modesto, non fosse altro che per il fatto che esse parole, scaturite — potrebbe supporsi — da un sovrannaturale presentimento, segnano il « fine » all'opera scientifica e tecnica di Ettore Malenotti, tracciando ancora una volta un indirizzo ed esprimendo nel contempo una speranza ed un augurio.

Era nato a Castegneto Carducci, in provincia di Livorno, il 20 gennaio 1887; scompare, quindi, dalla vita terrena a soli 62 anni di età da qualche giorno compiuti, portando con sè quasi intatta nella tomba tutta l'immensa riserva di energie intellettive e fisiche che ancora premeva nell'interno del suo essere; quella riserva, cioè, sulla quale facevano affidamento l'Amministrazione dello Stato che Lo annoverava tra i suoi funzionari più eletti e gli agricoltori italiani, ed in particolare i veneti, che già tanto avevano avuto dalla sua singolare infaticabile attività.

Singolare. Aggettivo che può essere posto a qualifica di molte estrinsecazioni vitali di Ettore Malenotti, sicchè Egli appare veramente uomo non comune.

Nel 1905 consegue il diploma, con voto speciale di lode, nella Scuola agraria inferiore delle Capezzine (Arezzo) e nel 1908, con medaglia d'oro, quello di enotecnico nella gloriosa Scuola enologica di Conegliano. Non aveva, adunque, compiuto gli studi classici cui tanta influenza, a ragione, si attribuisce nella formazione dello stile letterario dell'individuo che si sviluppa. Eppure nello stile di Malenotti vi è del classicismo schietto, così come ne fanno fede gli scritti scientifici che ci ha lasciato, nonchè gli innumerevoli discorsi tecnici che Egli ha tenuto. Scritti e discorsi nei quali, inoltre, la parola piana, suadente, accessibile anche alle menti meno aperte per la comprensione di argomenti difficili, talvolta astrusi, come in genere sono quelli di carattere fitosanitario quando si desideri volgarizzarli, è sempre la più adatta allo scopo.

Nel 1912 consegue, con pieni voti, la laurea in Scienze agrarie nella Scuola superiore d'Agricoltura di Pisa, ed il 1° dicembre dello stesso anno entra nell'Amministrazione dello Stato in qualità di assistente presso la Stazione di Entomologia agraria di Firenze.

È qui, dove giganteggia la poliedrica figura di Antonio Berlese, che il giovane venticinquenne, attratto indiscutibilmente dal fascino che da essa figura emana, inizia la sua preparazione scientifica ed affila le armi del sapere per le future battaglie che Egli non attende, ma cerca, affronta e perseverando vince, nel senso che riesce sempre ad imporre la sua volontà in fatto di tecnica fitosanitaria e, quindi, agli agricoltori, il miglioramento qualitativo e quantitativo della produzione.

Negli otto anni di permanenza a Firenze l'opera del Malenotti (16 pubblicazioni in totale) è caratterizzata dalle impronte della cosidetta « scienza pura ». Egli, difatti, si dedica in questo periodo alle tipiche ricerche

E. Malenotti

di laboratorio ed in particolare allo studio delle cocciniglie e dei loro nemici naturali, dando alle stampe, su questo soggetto, pregevoli note di sistematica, morfologia e biologia. Descrive specie e generi nuovi.

Brillante preludio per la carriera che lo attende e che si discosta, tuttavia, sensibilmente dalla ricerca puramente scientifica. Malenotti sente già che le sue naturali tendenze lo spingono a porsi in più diretto ed intimo contatto con quella diuturna assillante tragedia che si svolge nei campi per ciò che concerne la prevalenza delle specie l'una sull'altra, in rapporto anche alle condizioni d'ambiente. Ed approfitta per estrinsecare queste sue tendenze, quando, per incarico del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Egli, nel 1921, fonda l'Osservatorio per le malattie delle piante di Verona, e ne assume la direzione.

È qui, è in questo Ufficio, che la personalità inconfondibile dello Scomparso si rivela in tutta la sua vera essenza; è in questo Ufficio — al quale dà, con l'azione e gli atti, l'esatta interpretazione di Organo dello Stato avente il precipuo scopo di spezzare il pane della scienza fitosanitaria ai tecnici generici e giù giù fino agli umili artefici della produzione agraria, nonchè di sorvegliare l'andamento generale delle coltivazioni, indirizzando e guidando gli interventi specifici nei confronti di esse — è qui che l'opera di Malenotti assume proporzioni di prima grandezza, proporzioni insuperate e, forse, per lungo tempo insuperabili.

In questa opera, i cui benefici d'ordine pratico difficilmente potrebbero tradursi in cifre, Ettore Malenotti profonde tutto se stesso, fino a che il suo cuore non si spezzi sulla breccia, seguendo, così, l'esempio di quelli del Berlese, il Maestro venerato, e del Paoli, l'amico sincero e compagno di lavoro nella fucina entomologica di Firenze.

« Quando io esploro l'inconoscibile — Egli dice in una conferenza tenuta agli allievi della Scuola pratica d'Agricoltura di Quinto Valpantena — avendo di continuo fisso l'occhio all'applicazione delle verità scoperte, voi capite che il mio spirito abbandona le vie che gli sembrano non aver rapporto con l'immediato raggiungimento di finalità pratiche, se anche quelle vie hanno il miraggio attraente di un più profondo mistero ».

E l'esplorazione di Malenotti nel campo fitosanitario, difatti — esplorazione nella quale, peraltro, è riconosciuta una rinuncia — è sempre aderente alle impellenti necessità di ordine pratico; non ha soste nel tempo, si spinge nello spazio, ed anche oltre i limiti della circoscrizione di competenza; è fonte inesauribile di precisazioni biologiche, non importa se talvolta frammentarie, di ritrovati e constatazioni, di piccole scoperte, in altri termini, le quali, divulgate dallo stesso Autore, si risolvono quasi sempre in pronto vantaggio dell'agricoltura nazionale ed in particolare di quella veneta.

Vigile tutore della sanità delle coltivazioni e dei prodotti agrari della sua zona, Egli è in ogni caso presente laddove vi sia un problema tecnico da risolvere, un consiglio da suggerire, una norma da imporre, una disposizione da far rispettare.

Gli argomenti da Lui trattati, perciò, disorientano per vastità e differenza di soggetto, sicchè l'opera del Malenotti, la quale comprende 264 pubblicazioni tecnico-scientifiche, 312 articoli di propaganda sui più quotati giornali di agricoltura italiani, nonchè 474 recensioni entomologiche, assume un aspetto singolare e si rivela tale da non poter essere riassunta in breve.

Emergono, tuttavia, da quest'opera quelli che a ragione possono considerarsi i punti salienti della multiforme attività dell'illustre Scomparso, punti su alcuni dei quali sento il dovere di intrattenermi qui fuggevolmente.

Si deve al Malenotti il ritrovamento di un metodo sicuro, economico e pratico di lotta contro il grillotalpa, che causa danni ingentissimi alle coltivazioni orticole di tutta l'Italia ed in genere dei paesi a clima temperato. Le esche al fosfuro di zinco, da Lui proposte fin dal 1926, avevano, difatti, per suo merito, già risolto il problema, quando Egli, seguendo soddisfatto l'applicazione del nuovo sistema, si accorge della possibilità di adulterazione del fosfuro con grafite, ed interviene con quella inflessibilità che in simili casi sa assumere, denunzia l'inganno ai tecnici ed agli agricoltori e dà loro nelle mani il metodo analitico per scoprire la frode. Si preoccupa nel contempo di suggerire il modo per rendere serbevoli le accennate esche. Le perfeziona successivamente sostituendo al fosfuro di zinco il fluorosilicato di bario, molto meno velenoso del precedente per gli animali a sangue caldo e, quindi, degli uccelli, in favore dei quali non avevano mancato di insorgere i cacciatori.

Ancora oggi, malgrado la scoperta di nuovi più potenti insetticidi, le esche al fluorosilicato di bario — impiegate ormai in tutto il mondo — possono considerarsi perfettamente rispondenti allo scopo ed economicamente vantaggiose.

Delle cocciniglie, ed in particolare di quelle dei fruttiferi, si occupa diffusamente sia dal lato puramente scientifico, come si è già detto, che da quello pratico. Molti, ad esempio, sono gli studi del Malenotti sugli effetti delle applicazioni degli insetticidi invernali a base di olii pesanti su questo gruppo di insetti (*Diaspis leperii*, *Parlatoria oleae*, *Aspidiotus perniciosus*), studi dai quali, inoltre, emerge l'opportunità di eseguire i trattamenti alla fine dell'inverno, e ciò in rapporto ad una maggiore efficacia dimostrata in questa epoca, rispetto ad altre, dagli insetticidi medesimi.

Si occupa della *Schizoneura lanigera* e lavora senza soste per la diffusione in Italia dell'*Aphelinus mali* — suo parassita — sul quale compie anche importanti osservazioni per ciò che concerne lo svernamento e la propagazione naturale.

Sulla *Carpocapsa pomonella* ci lascia una serie di lavori pregevolissimi nei quali la biologia dell'insetto — studiata con somma cura — è presa a base di un razionale sistema di difesa che Malenotti indica. Sono il risultato del campo di ricerche appositamente istituito a Tombazasana, in provincia di Verona, nel quale l'Autore potè stabilire le epoche medie di

schiusura delle farfalline nella zona del veronese, ed osservare che le schiusure stesse si verificano in un periodo che non sempre coincide con l'epoca della fioritura dei meli.

Rettifica, pertanto, un errore di tecnica fitosanitaria normalmente commesso dai frutticultori di quella provincia, ed imposta l'azione su nuovi concetti che conducono anche al vantaggio di evitare i trattamenti arsenicali durante l'epoca della fioritura e quindi i conseguenti danni alla locale industria apistica.

Le gabbiette spia da disporsi opportunamente nei frutteti — gabbiette dal Malenotti consigliate e, talvolta, quasi imposte dalla sua insistenza — dànno agli agricoltori la possibilità di ricevere da esse l'esatta indicazione del momento in cui nel campo si verifica lo sfarfallamento degli insetti e, in conseguenza, del periodo più adatto agli interventi.

Non trascura dal compiere studi sulle percentuali di arseniato di piombo da impiegare nelle soluzioni e sul numero dei trattamenti da effettuare, in modo da raggiungere il miglior risultato con la minima spesa.

Occorre ricordare a questo punto che Egli fu uno dei primi — se non il primo — ad esperimentare e propagandare in Italia l'impiego dei prodotti arsenicali che tanta applicazione hanno successivamente avuto. Fece ciò usando il « Meritolo » (arseniato di calcio in polvere) nei confronti della lotta contro l'*Hyponomeuta malinellus* e, contemporaneamente, contro la *Clysia ambiguella*, apportanto così, tra l'altro, un notevolissimo contributo alla soluzione del problema della tignola dell'uva.

La *Cydia molesta*, tanto difficile da combattere, trova nel Malenotti un accanito avversario e, come tale, uno studioso profondo delle sue abitudini. Fa in modo che l'obbligatorietà della difesa sui campi (già concessa anche per suo merito) venga estesa nei magazzini dei commercianti di pesche — veri fomiti d'infestazione — dove l'insetto incrisalida in enorme quantità negli stessi cesti che hanno contenuto la frutta.

Altrettanto può dirsi per ciò che si riferisce alla piralide e alla nottua del granturco (*Pyrausta nubilalis* e *Sesamia cretica*).

A parte il fatto di aver Egli precisato l'andamento biologico dei due insetti, in corrispondenza dell'allargarsi della cultura del sorgo zuccherino in Italia, è da ascrivere a suo merito l'aver tanto agitato il problema dei danni arrecati dagli insetti medesimi, da determinare — a richiesta degli stessi agricoltori — l'obbligatorietà della difesa in tutto il territorio nazionale mediante la distruzione, entro il 31 marzo, degli steli del granoturco e della saggina, nonchè dei tutoli del granoturco e dei residui della utilizzazione della saggina. Per incrementare le operazioni di difesa nella sua circoscrizione, il Malenotti fece anche costruire uno speciale strumento (modificando opportunamente un attrezzo consimile già in uso in Germania), che facilita il razionale taglio degli steli e fa sì che larve non rimangano nei monconi a ripetere l'infestazione. Di questo tagliasteli ne distribuì e ne fece distribuire gratuitamente a scopo di propaganda diverse centinaia.

Anche nei confronti della lotta contro le cimici del frumento — insetti sui quali Malenotti compie importanti studi — Egli interviene con tutto l'entusiasmo che caratterizza il suo operato, ed anche qui, in assenza di mezzi chimici di difesa, impone, quasi, l'impiego di speciali collettori che, dal nome veneto dei primitivi rudimentali apparecchi, chiama « cunele ».

Studia le agrotidi e modifica la composizione delle esche all'acetoarsenito di rame in modo da renderle appetibili in qualunque tempo; studia le tipule e trova nelle esche al fluorosilicato di bario un rimedio certo; si occupa dei più disparati argomenti entomologici: la coleofora del larice, la *Recurvaria nanella*, l'anomala della vite, il *Cleonus mendicus*, le false lucciole del frumento, il cefo del frumento, il *Pseudococcus vitis*, la psilla del pero, la *Diaspis pentagona*, lo zabro gobbo, le arvicole, la *Ceratitis capitata*, le altiche, i dermestidi dei bozzoli, l'*Antispila rivillei*, lo *Sminthurus viridis*, e tanti e tanti altri, non esclusi gli antiparassitari, nei confronti dei quali Egli — che è anche assertore convinto del principio secondo cui l'industria chimica deve essere chiamata a collaborare attivamente con il fitopatologo nella ricerca e nel perfezionamento dei prodotti destinati alla difesa fitosanitaria delle coltivazioni e della produzione agraria — si dimostra esigente, severo e talvolta inflessibile, ma sempre giusto.

Lo studio dell'insieme dei rapporti che gli insetti hanno con le piante coltivate e selvatiche, col terreno e, soprattutto, con i vari indirizzi e le varie pratiche agrarie, offrono al Malenotti lo spunto per un'opera originale ed unica nella letteratura entomologica italiana, e forse mondiale, che Egli intitola « L'Agricoltura contro gli insetti ». Si tratta di un volume di circa 400 pagine nel quale l'Autore profonde tutte le sue conoscenze e la propria esperienza in materia degli accennati rapporti — conoscenze ed esperienza traenti anche origine da una vita interamente vissuta nei campi — e suggerisce al tecnico ed all'agricoltore il modo di trarre il massimo profitto ai fini fitosanitari delle comuni e più svariate pratiche agrarie anche se determinate da altro precipuo scopo.

Scrittore piacevole e arguto; maestro della volgarizzazione scientifica e della propaganda fitosanitaria fino al punto da studiarsi di rendere attraenti i suoi articoli anche nei titoli, taluni dei quali mostrano venature d'ironia garbata; polemista fine, vivace, corretto ed energico ad un tempo, Ettore Malenotti, libero docente in entomologia agraria fin dal 1923, incaricato dell'insegnamento della detta disciplina nella Facoltà di Agraria dell'Università di Padova, già Membro effettivo del Consiglio superiore dell'Agricoltura e delle Foreste, si era conquistata una notorietà come entomologo, che aveva da tempo varcato i confini della Patria.

Lo troviamo, difatti, durante il corso della sua carriera, e a volta a volta, in Germania, Austria, Cecoslovacchia, Ungheria, Jugoslavia, Romania, Francia, Belgio e Spagna, per assolvere incarichi speciali ricevuti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste o da organizzazioni agrarie italiane, o perchè chiamato da quei Paesi; prende parte ai Congressi internazionali di Entomologia di Rostock (1930), Parigi (1932), Madrid (1935), Dresda

(1939), nonchè a quello sericolo di Alès (1948) e dappertutto svolge interessanti relazioni, fa sentire il peso del proprio sapere e della propria esperienza, allaccia utili rapporti, contrae amicizie, riscuote simpatie.

Ettore Malenotti oggi riposa nell'eterna quiete; riposa in quella Verona che ha tanto amato e dove ha tanto lavorato e prodotto; riposa nel mezzo di quei frutteti che Egli ha strenuamente difeso contro le cause avverse e che, come in segno di gratitudine, lasciano lentamente cadere sulla sua tomba soffice i petali di tutti i loro fiori.

Ma in questa sala, dove ancora non è spenta l'eco delle sue parole; dove si fa ancor più viva in tutti noi l'immagine dell'Uomo che amammo ed apprezzammo per le alte doti d'intelletto, di operosità e di sentimenti, Malenotti è presente in spirito e ci incoraggia nel lavoro; così come è e sarà presente nel cuore e nel ricordo degli agricoltori del Veneto e dell'Italia tutta a Lui riconoscenti.

RIASSUNTO

È ricordata in sintesi la carriera e l'attività tecnica di Ettore Malenotti nel campo fitosanitario.

SUMMARY

ETTORE MALENOTTI
1887–1949

by Antonio Ricchello

The contributions to science and the work of late Ettore Malenotti as a plant quarantine inspector are briefly reviewed

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI DEL

PROF. ETTORE MALENOTTI

1. – Sopra un nemico naturale della *Pulvinaria camelicola* Sign. *Redia*, 1913, vol. IX, fasc. 1°.

2. – Osservazioni sull'incappucciamento del trifoglio. *Agricoltura Italiana*, anno 1915.

3. – Ricerche ed esperienze nuove contro la bianca–rossa degli agrumi in Sicilia nel 1914. *Redia*, 1916, vol. XI, fasc. 1.

4. – Diaspiti raccolti nella Somalia italiana meridionale. *Redia*, 1916, vol. XI, fasc. 2.

5. – Specie nuove e critiche di Diaspiti. *Redia*, 1916, vol. XI, fasc. 2.

6. – Sopra un caso di endofagia dell'*Aspidiotus citrinus* (Craw.) How. sul *Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.) Leon. *Redia*, 1917, vol. XII, fasc. 1.

7. – Sulle pretese varietà del *Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.) Leon. *Redia*, 1917, vol. XII, fasc. 1.

8. – *Signiphora merceti* Malen. n. sp. *Redia*, 1917, vol. XII, fasc. 1.

9. – Nuovi Diaspiti. *Redia*, 1917, vol. XII, fasc. 1.

10. – *Prospaltella fasciata* Malen. n. sp. *Redia*, 1917, vol. XII, fasc. 1.

11. – *Metalaptus torquatus* Malen. n. gen. e n. sp. di Calcidite. *Redia*, 1917, vol. XII, fasc. 2.

12. – I nemici naturali della bianca–rossa (*Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.). Leon. *Redia*, 1918, vol. XIII, fasc. 1.

13. – *Casca luzonica* Malen. n. sp. endofago di *Schizaspis lobata* Coklle. Rob. *Redia*, 1918, vol. XIII, fasc. 1.

14. – Nuovi Calciditi. *Redia*, 1918, vol. XIII, fasc. 1.

15. – Esperimenti fatti in Sicilia nel 1917 contro la bianca–rossa degli agrumi. Verona, 1917.

16. – Istruzioni pratiche per combattere la bianca–rossa degli agrumi. Firenze, 1918.

17. – Mezzi agrari di difesa contro gli insetti ed altri animali dannosi in agricoltura. *L'Italia Agricola*, luglio 1920.

18. – La lotta contro le cavallette nel bacino del Fucino nel 1920. *Nuovi Annali Min. Agr.*, giugno 1921, anno I.

19. – Problema attuale della mosca delle olive in Maremma. Castagneto Carducci, 1921.

20. – Gli altri fanno, e noi ... stiamo a vedere. *Il Coltivatore*, 1921, n. 33.

21. – Sulla biologia del *Dacus oleae* Rossi. *Redia*, 1924, vol. XV.

22. – Venti anni di lotta contro la mosca delle olive in Italia. *Nuovi Annali Min. Agric.*, 1921, anno I.

23. – Le cavallette. Istruzioni pratiche per distruggerle mediante l'arsenito di sodio. Verona, 1921.

24. – Attenti ai grilli neri. Verona, 1922.

25. – La comune panorpa dannosa al pomario. *Agricoltura Vicentina*, 1922, anno LIV.

26. – Una grave infestione dell'*Anuraphis persicae niger* Smith sulle radici del pesco. *Il Coltivatore*, 1922, n. 31.

27. – La difesa antiacridica in provincia di Aquila nel 1921. Verona, 1922.

28. – Le previsioni in Entomologia agraria. *Il Coltivatore*, 1923, n. 3.

29. – Le stazioni invernali dell'*Anuraphis persicae niger* Smith. *Il Coltivatore*, 1923, n. 8.

30. – La cura del grano nei magazzini. *Agricoltura Veneta*, 1923, nn. 9–10–11.

31. – Norme per la lotta contro l'*Icerya purchasei*. Verona, 1923.

32. – Brevi note sull'*Aphelinus mali* Hald. *Agricoltura Vicentina*, 1923, n. 9.

33. – Le cavallette e la teoria delle fasi. *Il Coltivatore*, 1923, n. 28.

34. – Per una più rapida diffusione dell'afelino del melo. *Il Contadino della Marca Trevigiana*, novembre 1923.

35. – La mosca tedesca. *Agricoltura Veneta*, 1923, n. 23.

36. – Questioni fitopatologiche delle Tre Venezie. Verona, 1924.

37. – La cecidomia del grano e le grandinate. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1924.

38. – Infestioni entomatiche a Lonigo. *Agricoltura Vicentina*, 1924, n. 6.

39. – Mosca tedesca e varietà di grano. *Agricoltura Veneta*, 1924.

40. – Novità sullo zabro gobbo. *Il Coltivatore*, luglio–agosto 1924, nn. 20 e 22.

41. – La raccolta frazionata dei dormentoni. *Agricoltura Veneta*, 1924.

42. – *Prospaltella berlesei* How. e *Aphelinus mali* Hald. *Atti Acc. Agr. Scienze e Lett.*, Verona, 1924, serie V, vol. I.

43. – Gli endofagi indigeni contro la *Coleophora laricella*. *L'Italia Agricola*, 1924.

44. – Un'«araba fenice» a Lendinara. *Il Coltivatore*, 1924, n. 28.

45. – L'afelino del melo non scherza. *Agricoltura Veneta*, 1924, n. 21.

46. – La *Diaspis* e la polvere. Verona, 1924.

47. – Cose viticole: la malattia della mosca. *Pagine Agricole*, 1924, nn. 9–10.

48. – Una migrazione dell'afelino a 12 chilometri. *Il Coltivatore*, 1924, n. 35.

49. – La lotta contro le malattie dell'olivo e la nuova legge sull'olivicoltura. *L'Italia Agricola*, 1924.

50. – Le impronte dei guastatori di piante. *Il Coltivatore*, 1925, n. 10.

51. – Istruzioni pratiche per combattere le tignole dell'uva. A cura del Sindacato Agricolo di Campiglia Marittima (Pisa), 1925.

52. – Un Acaro dannoso all'insalata. *Agricoltura Veneta*, 1925, n. 4.

53. – Il tallone di Achille degli animali dannosi in agricoltura. *L'Italia Agricola*, 1925.

54. – I quartieri d'inverno dello *Pseudococcus vitis* Nied. *Pagine Agricole*, 1925, nn. 4 e 5.

55. – I maschi dell'afelino del melo. *Il Coltivatore*, 1925, n. 19.

56. – Gli insetti alle corse. *L'Italia Agricola*, 1925.

57. – Impressioni sull'andamento della decorsa campagna bacologica. *L'Italia Agricola*, ottobre 1925.

58. – Sui secondi allevamenti del baco da seta. *Agricoltura Veneta*, 1925, n. 10.

59. – Contro i dermestidi dei bozzoli. *Bollettino dell'Agricoltura*, 1925, n. 42.

60. – Gli insetticidi e il loro impiego in agricoltura. Verona, 1925.

61. – La « svernatura » dell'afelino del melo e i suoi vantaggi. *Il Coltivatore*, 1925, n. 35.

62. – Gli insetti utili alle piante coltivate. Casalmonferrato, 1926. (Biblioteca Agraria Ottavi, vol. CXXXV).

63. – I grandi benemeriti della gelsi–bachicoltura. *L'Italia Agricola*, 1926.

64. – I fruttiferi in colletto bianco. *Giornale di Agric. della Domenica*, 1926, n. 19.

65. – Un insetto viziato dalla civiltà. *Pagine Agricole*, 1926, n. 5.

66. – Quanto costa « spiansar i pomi ». *Il Coltivatore*, 1926, n. 20.

67. – I canti delle grillotalpe. *Atti dell'Acc. Agr. Scienze e Lett. di Verona*, 1926, serie V, vol. III.

68. – L'esame zoologico del terreno destinato a frumento. *Il Coltivatore*, 1926, n. 31.

69. – Fumigazioni cianidriche a Pescantina. *L'Italia Agricola*, 1926.

70. – Tignole dell'olivo. *Pagine Agricole*, 1926, nn. 8 e 11.

71. – Un insetto che vieta la viticoltura (*Anomala vitis* Fabr.). *Il Giornale Vinicolo Italiano*, 1927, n. 1.

72. – Osservazioni sull'*Antispila rivillei* Stett. *L'Italia Vinicola ed Agr.*, 1927, n. 2.

73. – Il valore pratico dei follicoli nella diagnosi dei comuni diaspiti. *L'Italia Agricola*, 1927.

74. – Una speciale questione diaspidica. *Il Coltivatore*, 1927, n. 13.

75. – Nemici poco noti del frutteto. Le false lucciole. *Note di Frutticoltura*, 1927, anno V, n. 6.

76. – L'acido cianidrico contro la cocciniglia grigia del pero. *L'Italia Agricola*, 1927.

77. – L'impiego dei fitofarmaci in rapporto all'apicoltura. Relazione al Congresso Nazionale Apistico. Trento, 1927.

78. – Fumigazioni estive al pero. *L'Italia Agricola*, 1927.

79. – Contro gli elateridi nel basso Piave (1ª serie di esperienze). *Acc. Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1927, serie V, vol. IV.

80. – La piralide del granoturco. *Il Contadino della Marca Trevigiana*, 1927, n. 45.

81. – Una divoratrice di milioni. *Il Contadino della Marca Trevigiana*, 1927, n. 50.

82. – Talpe e grillotalpe. Verona, 1927.

83. – Arsenito senza melassa contro il *Dacus oleae* agli olivi fumagginosi. *Atti del X Congresso di Olivicoltura*, 1927.

84. – La lotta obbligatoria contro la piralide del granoturco. *Il Contadino della Marca Trevigiana*, 1928, n. 13.

85. – Se i bisi no i xe sbusi, no i nasse! *Il Coltivatore*, 1928, n. 11.

86. – Istruzioni pratiche per il buon impiego dell'afelino del melo. *Il Coltivatore*, 1928, n. 10.

87. – Fumigazioni a zero gradi (con note sull'*Epidiaspis piricola* Del Guer.). *L'Italia Agricola*, 1928, n. 4.

88. – Lo *Sminthurus viridis* Lubb. dannoso al frumento. *Atti dell'Acc. Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1928, serie V, vol. V.

89. – Il fuoco nei terreni di bonifica. *Giornale di Agric. della Dom.*, 1928, n. 27.

90. – Un allevamento d'insetti ausiliari a San Bonifacio. *Il Coltivatore*, 1928, n. 23.

91. – Le spolverizzazioni arsenicali contro la tignola del melo. *L'Italia Agricola*, 1928, n. 8.

92. – Fumaggine della vite e foglie di fico. Livorno, 1928.

93. – Sulla sistematica dello *Pseudococcus vitis* Nied. e sui rapporti biologici tra *Simaetis nemorana* Hübn. e *Pseudococcus citri* Risso e loro importanza in viticoltura. *Atti dell'Acc. Agric. Sc. e Lett. di Verona*, 1928, serie V, vol. V.

94. – Esperienze di fumigazioni in Alto Adige. *L'Italia Agricola*, 1929, n. 1.

95. – Le spolverizzazioni arsenicali contro la tignola del melo. Seconda edizione. *L'Italia Agricola*, 1929, n. 8.

96. – Un nemico della bietola saccarifera in Maremma: *Cleonus mendicus* Gyll. *Pagine Agricole*, 1929.

97. – Sui danni del cefo ai frumenti Ardito e Mentana. *Giornale di Agric. della Dom.*, 1929, n. 33.

98. – Esperienze contro la psilla del pero. *Il Coltivatore*, 1929, n. 26.

99. – Esperienze contro le tignole dell'uva in Maremma. *Pagine Agricole*, 1929.

100. – Il Meritolo contro la tignola del melo. *L'Italia Agricola*, 1929, n. 9.

101. – Contro le larve delle agrotidi. *Il Coltivatore*, 1929, n. 10.

102. – Gli arsenicali e gli ortaggi. *Il Coltivatore*, 1929, n. 12.

103. – Un rimedio sicuro contro le grillotalpe. *Il Coltivatore*, 1929.

104. – Schiarimenti sull'impiego dell'esca al fosfuro di zinco contro le grillotalpe. *Il Coltivatore*, 1929, n. 29.

105. – Esperienze contro le grillotalpe in autunno. *Il Coltivatore*, 1930.

106. – Un nuovo ed efficace mezzo di lotta contro le grillotalpe. *Giorn. di Agric. della Dom.*, 1929, nn. 49 e 52.

107. – La migliore esca contro le agrotidi. *Il Coltivatore*, 1930, n. 5.

108. – Il paradiclorobenzolo e il sapore degli ortaggi. *Il Coltivatore*, 1930, n. 12.

109. – Un taglia-steli contro la piralide del mais. *Atti dell'Acc. di Agr. Scienze e Lett. di Verona*, 1930, ser. V, vol. VII.

110. – L'impiego del meritolo nella lotta contro le tignole dell'uva e quella del melo. *Atti dell'Acc. di Agr. Scienze e Lett. di Verona*, 1930, ser. V, vol. VII.

111. – Un nuovo e sicuro mezzo di lotta contro le grillotalpe. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1930, serie V, vol. VII.

112. – I gravi danni di un insetto trascurato (*Pyrausta nubilalis* Hübn.). *L'Italia Agricola*, 1930, n. 5.

113. – Esperienze col « Rustica salus » sul frumento. *Giorn. di Agr, della Dom.*, 1930, n. 30.

114. – Una dura prova per gli insetticidi invernali. *L'Italia Agricola*, 1930, n. 7.

115. – Le polveri arsenicali e le altiche. *Il Coltivatore*, 1930, n. 23.

116. – Contro il dilavamento dell'esca al fosfuro. *Il Coltivatore*, 1930, n. 27.

117. – Contro le tignole dell'annate così dette di scarsa infestazione. *L'Italia Vinicola ed Agraria*, 1930, n. 45.

118. – Osservazioni intorno ad una postilla. *Pagine Agricole*, 1930, n. 10.

119. – Un nuovo mezzo di lotta contro il « bianco del pesco ». *Atti dell'Accademia d'Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1930, serie V, vol. VII.

120. – L'esca al fosfuro contro la grillotalpe alla prova in tutta Italia. *Annali dell'Acc. di Agr. di Torino*, 1930, vol. LXXIII.

121. – Un apparente caso di parassitismo del girasole sulla vite. *Il Coltivatore*, 1930, n. 35.

122. – Come rendere serbevole la risina al fosfuro di zinco. *Atti dell'Acc. d'Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1930, serie V, vol. VII.

123. – Sulla finezza del fosfuro di zinco. *Atti dell'Acc. d'Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1931, serie V, vol. IX.

124. – La lotta contro la piralide del mais resa obbligatoria in sei provincie adriatiche. *Giornale di Agric. della Dom.*, 1931, n. 7.

125. – Le polveri arsenicali contro il bombice dispari. *L'Alpe*, 1931.

126. – L'ernia strozzata del frumento. *Giornale di Agric. della Dom.*, 1931, n. 20.

127. – Fosfuro di zinco e grillotalpe. *Il Coltivatore*, 1931, n. 20.

128. – Osservazioni sui rapporti fra *Diaspsis pentagona* Targ. e *Prospaltella berlesei*. How. *Atti dell'Acc. di Agric., Scienze e Lett. di Verona*, 1931, serie V, vol. X.

129. – La cecidomia delle perine a Ferrara. *Agricoltore Ferrarese*, 1931.

130. – Possibile adulterazione del fosfuro di zinco con grafite e modo di scoprirla. *Il Coltivatore*, 1931, n. 27.

131. – Lotta invernale contro le cocciniglie del pesco. *L'Italia Agricola*, 1931, n. 9.

132. – Istruzione pratica per la lotta contro le arvicole. Verona, novembre 1931.

133. – Note sulla *Aelia acuminata*. *L'Italia Agricola*, 1931, n. 12.

134. – I coni salivari dei pentatomidi. *Atti dell'Acc. Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1931, serie V, vol. IX.

135. – La-piralide e gli steli di mais. *Il Coltivatore*, 1931, n. 32.

136. – Esche e raccolta di nidi contro le grillotalpe. *Giornale di Agr. della Dom.*, 1932, n. 4.

137. – Grillotalpe morte e uccelli vivi. *Il Coltivatore e Giorn. Vinicolo Italiano*, 1932, n. 6.

138. – Ad una svolta della fitoterapia. *Atti dell'Acc. Sc. e Lett. di Verona*, 1932, serie V, vol. X.

139. – Contro la cassida della barbabietola. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1932, n. 14.

140. – Il coraggio della verità. *Il Coltivatore e Giorn. vinicolo it.*, 1932, n. 14.

141. – Le « cunèle » contro le cimici del frumento. *L'Agric. Veronese*, 1932, nn. 9–10.

142. – Verso il meglio, contro le grillotalpe. *Il Coltivatore e Giornale Vinicolo It.*, 1932, n. 22.

143. – Sul fluorosilicato di bario come insetticida. *L'Italia Agricola*, 1932, n. 8.

144. – Sugli effetti differiti di alcuni insetticidi invernali. *Giornale di Agricolt. della Dom.*, 1932, n. 43.

145. – Stonature. *Battaglie Rurali*, 1932, n. 3.

146. – Grillotalpe nei seminati di frumento. *Battaglie Rurali*, 1932, n. 5.

147. – Contro la *Cydia pomonella* L. *L'Italia Agricola*, 1933, n. 4.

148. – Una varietà di melo resistente alla tignola. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1933, ser. V, vol. XI.

149. – Magnesite e grillotalpe. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1932, n. 48.

150. – Un nuovo ed efficace mezzo di lotta contro le tipule. *Il Coltivatore e Giorn. Vinicolo Ital.*, n. 3.

151. – Fluorosilicato di bario e tipule. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1933, n. 10.

152. – Le Agrotidi. Verona, 1933.

153. – Contro le cimici del frumento. *L'Italia Agricola*, 1933, n. 5.

154. – I rifugi invernali delle cimici del frumento. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett., di Verona*, 1933, ser. V, vol. XI.

155. – Candide e secche spume sulle spighe del grano. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1933, n. 13.

156. – Trifoglio incarnato e trifoglio alessandrino. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1933, n. 32.

157. – Irrorazioni arsenicali e apicoltura. Terzo Congresso Nazionale della S. A. I. Forlì–Ravenna, ottobre–novembre 1933.

158. – Gli afidi del pesco. Treviso, 1933.

159. – Il fluorosilicato di bario è micidiale anche contro le arvicole. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1933, n. 23.

160. – Contro gli insetti delle granaglie. Un nuovo insetticida. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1933, n. 49.

161. – Arvicole sotto la neve. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1934, n. 2.

162. – Perfezionamenti o adattamenti (a proposito della lotta contro le grillotalpe). *Battaglie Rurali*, 1933, n. 34.

163. – Esperienze contro i nemici del melo. *L'Italia Agricola*, 1934, n. 1.

164. – Bellezza ed importanza dell'entomologia. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1934, n. 12.

165. – Velocità di azione di alcuni insetticidi invernali contro la *Diaspis leperii* Sign., *L'Italia Agricola*, 1934, n. 6.

166. – Come s'impiega il fluorosilicato di bario contro le grillotalpe. Verona, 1934.

167. – Il maggiolino. Belluno, 1934.

168. – La tignola orientale del pesco (*Laspeyresia molesta* Busck.) a Verona. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1934, serie V, vol. XII.

169. – Consigli di stagione nella lotta contro le malattie delle piante. Trieste, 1934.

170. – Trattamenti invernali agli alberi fruttiferi. Bolzano, 1934.

171. – Le malattie delle piante dal punto di vista dell'economia. Corso di economia rurale. Siena, 1934, XV lezione.

172. – Sulla difesa collettiva fitosanitaria. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1934, n. 49

173. – La lotta contro la tignola orientale del pesco. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1935, nn. 5–6.

174. – Lotta contro le tignole dell'uva e il verme delle mele. Corso di economia rurale. Siena, 1935, XXVI lezione.

175. – Contro la piralide del mais. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1935, nn. 7–8.

176. – Terzo contributo alla lotta contro i nemici del melo. *L'Italia Agricola*, 1935, n. 3.

177. – Contro la *Recurvaria nanella* Hübn. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1936, serie V, vol. XIII.

178. – Un problema di estetica montana. La coleofora del larice. *Atti dell'Acc. di Agr. Scienze e Lett. di Verona*, 1935, serie V, vol. XIII.

179. – La carruga della vite. *Il Coltivatore e Giornale Vinic. Ital.*, 1935, n. 13.

180. – Contro la piralide del mais. *L'Agricolt. Veronese*, 1935, n. 36.

181. – Osservazioni critiche sui sistemi di difesa antiparassitaria della vite. Sindac. Naz. Tec. Agricoli, Siena, 1935.

182. – Risultati della lotta obbligatoria contro la *Cydia molesta* Busck. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1935, n. 19.

183. – Un nuovo insetticida miscibile coi sali di rame. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1935, n. 21.

184. – Pesco e pero di fronte alla lotta invernale contro la *Diaspis leperii* Sign. *L'Italia Agricola*, 1935, n. 11.

185. – L'agricoltura contro gli insetti. 1ª edizione. Roma, Ramo Ed. degli Agricoltori, 1935.

186. – Sul nome italiano della *Cydia molesta* Busck. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1936, serie V, vol. XIV.

187. – Osservazioni ed esperienze del 1935 contro la *Cydia molesta* Busck. *L'Italia Agricola*, 1936, n. 2.

188. – Sull'uso del polisolfuro di calcio. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1936, nn. 11–12.

189. – Figliazioni endogene in tuberi di patata. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1936, serie V, vol. XIV.

190. – Sui Consorzi di difesa della frutticoltura. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1936, n. 25.

191. – Relazioni svolte al Convegno tecnico della I Mostra interprovinciale delle ciliege. Gorizia, 1936.

192. – Gl'insetti in vacanza. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1936, n. 15.

193. – Quarto anno di osservazioni e di prove contro i nemici del melo. *L'Italia Agricola*, 1936, n. 8.

194. – Le mostre « vive » di fitopatologia. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1936, n. 36.

195. – Il sesto Congresso internazionale di Entomologia a Madrid. *Atti della Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1936, serie V, vol. XIV.

196. – Conversando sul « verme del pesco », *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1936, n. 3.

197. – Esperienze contro il baco delle noci. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1937, serie V, vol. XV.

198. – Gl'insetti e il freddo. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1937, n. 1.

199. – Su alcuni nemici del mais. *Atti del Primo Convegno Nazionale del Granoturco*, Venezia, 1937.

200. – Appunti sul verme del pesco *Cydia molesta* Busck, nel 1936. *L'Italia Agricola*, 1937, n. 4.

201. – Un passo avanti contro la *Cydia molesta* Busck. *Atti dell'Acc. d'Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1937, serie V, vol. XV.

202. – Aspetti di problemi fitosanitari. Verona, 1937.

203. – Osservazioni sulla fumaggine della vite nel Trevisano. *Atti dell'Acc. d'Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1938, serie V, vol. XVI.

204. – Dure tappe nella lotta contro il verme del pesco. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1937, n. 21.

205. – Il Congresso agrario internazionale di Bratislava. *Atti dell'Acc. d'Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1938, serie V, vol. XVI.

206. – Sul problema della piralide del granoturco. Convegno Nazionale di Maiscoltura, Bergamo 1938.

207. – Interruzione artificiale di diapausa in *Cydia molesta* Busck. *Atti dell'Acc. d'Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1938, serie V, vol. XVI.

208. – Disinfestazione di steli di mais contro la piralide. *Giornale di Agr. della Dom.*, 1938, n. 18.

209. – Solforazioni contro il verme del pesco. *Atti dell'Acc. d'Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1938, serie V, vol. XVI.

210. – Cento noterelle fitopatologiche. (Biblioteca agricola Paravia). 1938.

211. – Mittel und Massnahmen zur Verhuetung von Schaeden durch giftige Pflanzenschutzmittel. Italienische Nationalberichte zum XII. internationale Gartenbaukongress. Berlin, 12–17 August 1938.

212. – Insetti nelle stoppie. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1938, n. 16.

213. – Terzo biennio di studio sui nemici del melo (1936–1937). *L'Italia Agricola*, 1938, n. 9.

214. – Osservazioni sulle schiusure della piralide del mais. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1937, n. 43.

215. – Osservazioni, nel 1938, sulla piralide e sesamia del sorgo e del mais in Italia. *Bollett. dell'Industr. Saccarifera Italiana*, 1938, n. 12.

216. – Apicoltura e fitoterapia. *Agricoltore d'Italia*, 1938, n. 12.

217. – Novità nel campo della lotta contro gli insetti nocivi. *Almanacco Agrario Ital.*, 1939.

218. – Considerazioni sulla psicologia degli entomi. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1939, serie V, vol. XVII.

219. – Ancora sulla dorifora della patata. *L'Italia Agricola*, 1939, n. 4.

220. – Sulla lotta contro gli sprechi in fitoterapia. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1939, serie V, vol. XVII.

221. – Méthodes modernes de lutte contre les ennemis de la vigne: organisation, moyens, appareils et machines. (Riv. francese).

222. – Sui surrogati delle esche contro le grillotalpe. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1939, n. 27.

223. – Fitopatologia e sistema Del Pelo Pardi. (Variazioni portate dal sistema D. P. P. nei fattori negativi biotici ipogei della produzione agraria). *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1939, serie V, vol. XVII.

224. – Le ustioni da fitofarmaci. *L'Italia Agricola*, 1938, n. 8.

225. – I parassiti animali del frutteto. Roma, Ramo Edit. degli Agricoltori, 1939 (Biblioteca per l'insegnamento agrario).

226. – Dove andiamo con certi studi sulla piralide? *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1939, n. 42.

227. – Gl'insetti esotici temibili per l'Italia. *Almanacco Agr. Ital.*, 1940.

228. – Migrazioni superficiali notturne di larve sotterranee di Melolontidi. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1940, serie V, vol. XVIII

229. – Sui Lepidotteri del sorgo zuccherino. (Esame critico dei mezzi di lotta contro la *Pyrausta nubilalis* Hübn. e *Sesamia cretica* Led.). *Atti dell'Ist. Ven. di Sc. Lett. ed Arti*, anno acc. 1939–1940, XCIX, parte II, Cl. di Scienze mat. e nat.

230. – Istruzioni pratiche per la lotta contro la piralide e la nottua del grano-turco. Roma, Ramo Edit. degli Agricoltori, 1940.

231. – Studi sulla piralide e sesamia nel 1939. *L'Industria Saccarifera Italiana*, 1940, n. 4.

232. – Quarto biennio di studio contro i nemici del melo. *L'Italia Agricola*, 1940, n. 4.

233. – L'Agricoltura contro gli insetti. 2ª ediz. Roma, Ramo Edit. degli Agricoltori, 1940.

234. – I parassiti animali dei cereali. Roma, Ramo Edit. degli Agricolt., 1940.

235. – Note sulle fumigazioni cianidriche. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1940, n. 1.

236. – Sul sotterramento delle esche per le grillotalpe. *Bull. dell'Agr.*, 1940, nn. 30 e 36.

237. – Schiarimenti sulla biologia della *Cydia pomonella*. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1940, n. 23.

238. – Sacchetti aperti e sacchetti chiusi contro il « verme » del pesco. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1940, serie V, vol. XVIII.

239. – Pesco e pero e *Cydia molesta*. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1941, n. 1.

240. – Speranze e illusioni sulla lotta biologica contro i nemici delle piante. *Almanacco Agrario Italiano*, Firenze, 1941.

241. – Il fattore evidenza nella lotta sussidiaria contro la *Cydia pomonella* e la *Cydia molesta*. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1941, n. 5.

242. – Über die entomologischen Wirkungen einiger Mischkulturen. *Zeitschrift für angewandte Entomologie*, Berlin 1942, Bd. XXVIII, Heft 2/3.

243. – I parassiti animali dell'orto. Roma, Ramo Ed. degli Agricoltori, 1942.

244. – Osservazioni sulle altiche del lino. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1942, serie V, vol. XX.

245. – La costanza, fattore di efficacia nei trattamenti antiparassitari. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1942, n. 2.

246. – Le due raccolte dell'antonomo dei fiori. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1942, n. 31.

247. – Ticchiolatura del melo e polisolfuro d'inverno. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1942.

248. – Climogrammi e invasioni parassitarie. *Atti dell'Ist. Veneto di Sc. Lett. ed Arti*, Anno acc. 1941–1942, tomo CI, parte 2ª, Cl. di Sc. mat. e nat.

249. – Precisazioni sul « verme » del pesco. *Giorn. di Agr. della Dom.*, 1942.

250. – Le caratteristiche del decreto sulla lotta contro la piralide e la nottua del mais estesa a tutta Italia. Venezia, 1940.

251. – Fitoterapia in tempo di guerra. Risparmio di esche contro gli insetti. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1942–43, serie V, vol. XXI.

252. – Inopinati benefici del polisolfuro di calcio. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1943, n. 7.

253. – La tignola dei germogli del melo. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1942–43, serie V, vol. XXI.

254. – Sulla raccolta delle farfalline della *Cydia pomonella* L. *Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona*, 1943–44, serie V, vol. XXII.

255. – Possono le pesche diffondere l'*Aspidiotus perniciosus*? *Riv. della Soc. Toscana di Orticoltura*, 1946, vol. XXXI, nn. 5–6.

256. – Cause di insuccesso nella lotta contro il baco delle mele. *Terra e Sole*, Roma, 1947, n. 30.

257. – I polisolfuri in fitoterapia. Roma, 1946. (C. I. F. Collana di monografie fitosanitarie pubblicate a cura del dott. prof. Mario Tirelli).

258. – Le malattie degli insetti. *L'Italia Agricola*, 1947, n. 2.

259. – Danni degli insetti alle colture ortensi e frutticole del Veneto. Consulta Reg. Veneta dell'Agr. e delle Foreste. Convegno per la ripresa economico-agraria delle Venezie. Venezia, 1946.

260. – Polisolfuro di calcio e frumento. *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, 1947, n. 17.

261. – Opportuni indirizzi contro i nemici delle piante. *Giornale di Agric.*, 1947, n. 43.

262. – Un efficace mezzo di lotta contro l'opatro delle sabbie. Verona, 1947.

263. – La « Sanjosè » sulle viti. *Riv. di Viticolt. e di Enolog.*, 1948, n. 2.

264. – La *Prospaltella berlesei* How. *L'Italia Agricola*, 1948, n. 12.

Ricevuto il 24 marzo 1949.

ISTITUTO DI FRUTTICOLTURA E DI ELETTROGENETICA
(Direttore: Alberto Pirovano)
ROMA

Alberto Pirovano

REVISIONE DEL MATERIALISMO BIOLOGICO

In questi ultimi anni la Russia ha provocato, per merito dei suoi genetisti, sconvolgimenti profondi nelle prassi della genetica, sventando, con l'apporto dei fatti, le prevenzioni di Cuvier circa la possibilità di ibridazioni interfeconde fra generi di piante. Mi riferisco alle ibridazioni fra frumento e segale (da noi fatte, ma risultate sempre sterili); frumento e gramigna, ancor più difficili ed altri bridi bigeneri. L'ardimento è stato fruttuoso, per quanto concerne le Graminacee, pel clima di quel Paese, non pel nostro; nondimeno bisogna riconoscere che colà i genetisti hanno lavorato con acume, compensando il loro Governo, che molto ha speso e spende in questo ramo di ricerche a scopo scientifico ed utilitario.

Per un processo che sfugge a noi occidentali, si è venuta formando in Russia una tendenza alla concentrazione di indirizzo scientifico del settore genetico in un biologo: Lyssenko. I suoi numerosi e valenti competitori, da Vavilov a Dobzhanski, Dubinin, Jebrak, Navashin, Orbeeli, ribelli alle idee « di Stato », nel pieno della loro attività scientifica e tecnica son stati messi in disparte. Lyssenko ha ereditato dal suo maestro, Mitchourin, spentosi dodici anni or sono l'ardimento. Il libro di Mitchourin, tradotto dalla compianta Mania Gordin, fu revisionato in casa mia: vi si notavano, in mezzo a buone cose, germi di fantasia, che ho consigliato di stralciare *.

Lyssenko viene dipinto come totalitariamente rivoluzionario in fatto di genetica, ma dei 13 punti coi quali sintetizza le sue desunzioni, 11 mi sembrano ammissibili. Qui prenderò in considerazione ciò che concerne il « materialismo » assurto in Russia a dogma di Stato. Ma è proprio un materialismo questa teoria del 1871–1880 e giova, alla nostra epoca della scissione atomica, arrestarsi a quel taccuino?

Ma non è soltanto in Russia che le idee trasformiste sulla eredità di conio 1809–1880 si sono radicate, se Guyenot (1931) deplorava che « queste idee si sono spesso estese — e non senza talento — nel pubblico scientifico, che ne è ancor intossicato ».

---

* Mi riferisco soprattutto all'affermazione che il pero, innestato sul limone (sic), acquista la proprietà di conservare le foglie d'inverno.

Quando da una malcerta e ristretta piattaforma di base, come quella ch'è nell'ambito delle possibilità umane, si diramano illazioni protese verso il tempo infinito, e per reggere la costruzione si ricorre al puntello della dialettica e delle ipotesi, non si fa del materialismo.

Per convenzione s'è chiamata « materialismo » la dottrina, che su alcuni apprezzamenti, considerati dal punto di vista meccanistico, negando Dio e gli eventuali suoi sostituti, Enti o Ragioni, ha creduto di risolvere il problema dell'origine e dell'evoluzione degli esseri viventi. La meccanica era in auge all'epoca dell'opera magna di Darwin (1871) ed i suoi rapidi progressi in quel tempo giustificavano, quasi, nell'euforia delle giovani idee, la sensazione di poter con quella arrivare a risolvere tutto. Ora, in possesso di estesi ed accurati risultati di esperimenti genetici, si può pensare e concludere diversamente: non c'è ragione di voler cristallizzare le opinioni all'epoca darwiniana o peggio ancora lamarkiana, e tanto meno d'imporle.

Si può ridiscutere da posizioni attuali e prendere per base unicamente i fatti, che costituiscono il vero materialismo. Come vedremo, le origini della vita appartengono all'incomprensibile, che trascende le possibilità d'indagine e può bene proclamarsi divino.

Non farò qui un processo al materialismo dialettico dell'800, ma esporrò in ordine cronologico alcune deduzioni sulle teorie basilari del trasformismo, utili a conoscersi anche dal punto di vista tecnico, scopo precipuo di questi *Annali*.

Lamark e il trasformismo

Un nocciolo di vero c'è in ogni ponderato apporto scientifico o non scientifico. Anche in quelli assai discussi od avversati.

G. B. Monet de Lamark, pioniere degli studi sulla evoluzione, fu uno dei naturalisti più discussi e la sua teoria (1809) fu a volte eccessivamente esaltata, altre volte del tutto ripudiata, mentre ha una parte di vero.

Egli è stato, in ogni modo, antesignano d'un movimento di ricerca naturalistica che, dopo Redi, era rimasta languente negli uomini dell'aristocrazia settecentesca, unico ceto avente diritto allo studio.

Le ragioni intime e le correlazioni della vita, della complementare poliedrìa delle specie viventi, della loro ripartizione geografica, delle cause equilibratrici di loro provvidenziale proliferazione e limitazione non sembravano interessanti.

Ricercare il germe o i conati della tendenza a supporre una possibilità di metamorfosi progressiva e lenta, tale da modificare una specie vivente sino al punto di costituirne un'altra è ardua cosa, tanto più che prima di Linneo (1751) non s'era mai pensato ad una classifica sistematica; sicchè, seppure fosse esistito un pensiero in proposito, sarebbe stato difficile esprimerlo in termini definiti e ben riferiti.

I fattori fondamentali della evoluzione d'ogni organismo vivente, secondo L a m a r k , trarrebbero origine da una forza, o disposizione fondamentale interna che avrebbe riflesso attivo e materialmente operante sulla costituzione del plasma germinativo, in modo da modificare con insensibile gradualità la discendenza nel senso determinato dalle condizioni ambientali, in guisa da armonizzare l'organismo alle condizioni stesse.

Poichè nel corso dei millenni variazioni climateriche profonde sono avvenute, le specie viventi si sarebbero « adattate », modificando lentamente i loro organi, il loro portamento e statura, le loro attitudini in modo da conformarsi e d'intonarsi alle nuove condizioni di volta in volta offerte alla loro possibilità di vita.

Il concetto della possibilità di modificazione delle specie vegetali ed animali non è neppur discutibile in quanto superato dal fatto che — accanto alle specie selvatiche normalmente ben fisse — vi sono in coltura ed in allevamenti varie razze nettamente distinguibili dalle prime, che hanno dato loro origine. L'uomo, sin dalle più remote civiltà, si deve essere accorto — traendone profitto — della variabilità graduale delle piante coltivate e degli animali addomesticati o stabulati, e per istinto dev'essere stato tratto a scegliere, per la riproduzione, le forme più efficienti e meglio atte a premiare le sue fatiche, cioè la coltivazione e la difesa antiparassitaria per le piante; la stabulazione, protezione, difesa e cure, per gli animali. Così facendo, iniziava quasi inconsciamente la selezione con criteri empirici, suggeriti dal buon senso, ma sani e certamente efficaci, se in talune specie s'era già raggiunto un alto livello di rendimento o di prestanza o di sviluppo, prima che fossero note e ben divulgate le nozioni moderne sulla eredità.

Chi lavora per anni con intelletto d'amore attorno alla selezione di una razza non può non accorgersi ch'è possibile, i n r e g i m e c o l t u r a l e , la continua e lenta evoluzione della razza o della stirpe sulla quale si lavora. Non potevano, dunque, i naturalisti, non tener conto di questa impressione, che è connaturata in chiunque coltivi od allevi piante od animali ed è incontrovertibilmente acquisita, evidente e dimostrabile.

Se è vero che in alcuni casi le razze sono sorte da ibridazioni di poi « fissate », cioè rese stabili nei loro caratteri, non mancano casi nei quali, partendo da tipi selvatici, cioè da stirpi pure, attraverso secoli di continua ed unidirezionale selezione, si sono raggiunti distacchi notevolissimi dalle caratteristiche primitive. Così, per. es., nella barbabietola da zucchero, da meschine radici fittonanti di *Beta maritima* si sono ottenute, in 140 anni di perseverante selezione, grosse radici ovali od ogivali, aumentando nel contempo il titolo di zucchero, da 4,5–6 % ch'era inizialmente, al 16–18 % di media, così da realizzare sino a 60–70 q. di zucchero per ogni ettaro investito a tal coltura. Senza ingerenza d'artifici ibridativi, ma per pura e semplice selezione ripetuta nel tempo secondo l'indirizzo economico della miglior resa, la barbabietola è giunta a concorrenziare la canna da zucchero.

Viemmeglio può dirsi, nei riguardi della evoluzione migliorativa, di molti ortaggi: cavolfiori, verze, lattughe, ecc.

Troppo noti sono nel campo animale i perfezionamenti selettivi, p. es. nei bovini, che hanno culminato nella razza « Carnation » negli equini, nei suini, nei gallinacei ovaioli, con progressi notevolissimi ed assai rapidi negli ultimi anni; progressi che confermano una possibilità plasmativa ed educativa che l'uomo può, sia pur lentamente, dirigere secondo un indirizzo puramente economico od estetico, se si tratta di fiori, con metodico e perseverante lavoro selettivo.

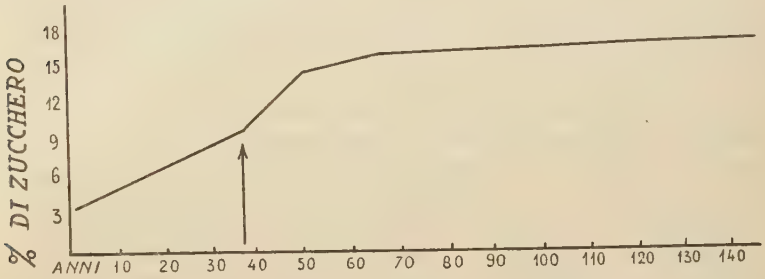


Fig. 1. – Diagramma dell'arricchimento in zucchero nella barbabietola in 140 anni di selezione. Dal 1837 è stata iniziata la selezione per « linee » proposta ed attuata da Vilmorin (veggasi a p. XXXI).

Già ai tempi di Lamark la selezione orticola, in particolar modo, aveva fatto notevoli progressi e la Francia teneva il primato, ad opera precipua dei Vilmorin; la selezione utilitaria si chiamava allora « miglioramento » ed era guidata dall'intuito del selezionatore, che, quand'è assistito da intelligenza e dalla pratica, non è affatto da sprezzare.

I fatti sino allora acquisiti con le razze migliorate giustificavano dunque concordemente le idee lamarkiane sulla variabilità, se non la sua proposta teoria circa una più lata possibilità d'evoluzione trans-specifica.

Gli apporti sopravvenuti di poi confermano queste possibilità, ed ora in alcune specie si sono raggiunti i limiti d'arresto: limiti che corrisponderebbero, in chimica, a quelli di saturazione. Il carattere esaltato dalla protratta selezione introduce nel metabolismo della specie evoluta una disarmonia, che disturba in vario senso e grado le funzioni fisiologiche. Per fermarci alla già citata barbabietola da zucchero, si è riscontrato che nelle colture più selezionate, nelle quali si raggiungono titoli medi di zucchero del 16–18 % nelle radici o polpe, vi sono anche individui che arrivano al 21–22 %. Questi però non « montano » a seme o non ne dànno, e rimangono meschini anche nello sviluppo. Lo zucchero in eccesso, rispetto all'equilibrio chimico interno, si ripercuote sulla funzionalità fisiologica, la disturba: diventa subtossico.

Nè la barbabietola è il caso più tipico. La viola del pensiero (*Viola tricolor*) è stata una delle specie più sollecite a progredire per selezione, in quanto dai 2 cm. di diametro, ha raggiunto in poco più di trent'anni gli 11–12 cm. (razza « Trimardeau »); ma di poi non ha più potuto aumentare, perchè gli individui dalle corolle più grandi sono sempre sterili; si spengono

all'apogeo della sfarzosa bellezza, ed occorre prendere il seme dai tipi un po' meno estremisti pel gigantismo, che ne dànno pur loro poco. Cosicchè, in questo caso, si verifica limitazione riproduttiva per effetto di gigantismo.

Ancor più solleciti nella evoluzione d'ingigantimento sono i ben noti lupini da fiore migliorati da Russell, in Inghilterra.

Molte delle specie coltivate si trovano già ai limiti delle possibilità fisiologiche d'ulteriore rendimento, a meno di poter offrir loro ancor migliore e più largamente dotata coltivazione. Lini, mais, girasoli da olio, avena, ecc. hanno molto progredito negli ultimi anni; ma ancor prima alcuni ortaggi, da secoli in coltura, nonchè moltissime specie da fiore si trovano a tale livello evolutivo, partecipe di mostruosità, da riescire sterili negli esemplari più eletti.

Fig. 2. – Radice di *Beta maritima*, che servì da punto di partenza della selezione delle bietole da zucchero.

Casi di selezione spinta a sbocco tecnicamente non pratico, per eccesso di produzione, sono occorsi a me pure — per quanto in regime d'incrocio — nella vite (*Vitis vinifera*), tanto da avere in rielaborazioni selezionate a ciascuna generazione, dei vitigni meritevoli di considerazione, ma che non rispondono alle esigenze pratiche, in quanto, affidati al vignaiolo ignaro della loro estrema produttività, soccomberebbero in breve, esausti dall'eccessivo carico d'uva.

Le modifiche al corredo ereditario, che la lenta e metodica selezione induce nelle razze mutate, sono presenti in ciascun gamete d'ogni individuo; ma la estrinsecazione dei caratteri indotti dalla selezione si esplica in modo più o meno grande a seconda della coltivazione e dell'allevamento, più o meno spinti alla perfezione.

Così avviene che alcune varietà di piante da fiore estremamente evolute nel senso del gigantismo delle loro corolle (p. es. dalie e crisantemi) decadono da un anno all'altro quando la loro coltivazione non sia perfetta e riccamente sostenuta da concimazioni ben appropriate, in clima confacente, al caso

corretto con spruzzature, ombreggi, ed altre provvidenze da giardinieri. Il crisantemo « Roi Soleil » ottenuto dal seminatore Calvat di Grenoble, ha raggiunto colà un diametro di fiore di 41 cm. (1910): riprodotto in Lombardia l'anno dopo in buona, ma non eccellente coltura, pur allevato a fiore unico per ogni pianta, a malapena raggiungeva i 30 cm. Così le viole del pensiero, se non trovano terreno più che pingue e posizione fresca–umida, non esplicano in pieno la magnificenza delle loro corolle.

Il miglioramento di tutte le specie è un coefficiente acquisito, ma latente, e la sua estrinsecazione è subordinata ad un secondo coefficiente, che armonizzi coi requisiti fisiologici presenti nel genoma della razza migliorata; la coltivazione. Ciò è perfettamente pacifico e di comune nozione, anche nelle specie agricole, come il frumento. Ci sono tipi che resistono all'allettamento, perchè provvisti di paglia robusta; ma se si coltivano senza un sufficiente apporto di concimi, rendono meno delle varietà usuali, sia pure allettate.

Non diversamente, se a razze bovine elette, come le già citate, non si fornisce ottimo e sufficiente foraggio, integrato da panelli, crusca, ecc. la loro potenzialità lattifera scende al livello normale od anche meno. Sono « macchine galattofore », ma esigenti, per ovvia ragione fisiologica: la resa in latte depaupera l'organismo che lo produce, qualora gli alimenti non lo mantengono in tono. Per le galline ovaiole è poi proverbiale: « L'uovo vien dal becco ». L'evoluzione migliorativa non è altro che una utile, ma sterile possibilità se non viene aiutata.

Una mutua correlazione viene a stabilirsi fra artificio promotore (selezione continuata con indirizzo costante) e requisiti colturali atti ad estrinsecare la sua azione.

Indipendentemente dalla coltura e dalla selezione artificiale, non sembra dubbio che nelle condizioni naturali, per effetto del clima e delle condizioni pedologiche o d'altitudine o del decorso stagionale fra aree geograficamente assai distanziate, le specie varîno nel loro habitus, non soltanto per contingenze transitorie che lo modificano, ma con risultati comportanti impronte più o meno durature. Sono particolarmente interessanti i rilievi del Göte Turesson (1931) su alcune specie alpine crescenti in Asia sui picchi della catena degli Altai, in regime pluviometrico tropicale, le quali si differenziano notevolmente dalle altrettali specie selvatiche disseminate in Europa, anche a notevoli altitudini. Le diverse condizioni offerte a dette specie da un clima particolare e prossimo all'incompatibilità di vita, hanno influito sul loro sviluppo, epoca e modo di fioritura.

Riseminate in Europa, dette specie cresciute sugli Altai conservano per alcun tempo un caratteristico distanziamento da quelle europee spontanee, soprattutto nell'anticipo di fioritura; pertanto se le specie confrontate hanno una comune origine ed il seme di quelle cresciute sulla catena degli Altai conserva le proprietà fisiologiche colà lentamente acquisite, ciò significa che il clima di quelle altitudini ha influito sul loro complesso ereditario con relativa tendenza alla stabilità.

Fig. 3. – Pianta, di 3 anni, di « Pirovano 175 » con 13 kg. d'uva (1/6 gr. nat.).

Vedremo più oltre, trattando degli apporti di Darwin, che la selezione naturale, in condizioni di clima invariate, lascia dominare ed estendere il tipo più forte; in condizioni nuove od anormali di vita il più adatto a quelle condizioni. Ove l'organismo non trova possibilità di sussistenza e di riproduzione per contingenze intervenute che superare non

Fig. 4. – Piante di *Solidago virgaurea* coltivate nelle identiche condizioni. La pianta a destra, derivata da seme raccolto sui monti Eschumo (Asia), fiorisce con tre giorni di vantaggio rispetto al tipo normale (da Turesson).

può, viene senz'altro eliminato, come è avvenuto di molte specie in varie epoche geologiche.

La selezione a lento decorso è resa possibile dalla discreta suscettibilità a variare insita negli organismi viventi.

Da Galton a Quetelet, arrivando sino ai più compiuti e più vasti accertamenti modernissimi, abbiamo acquisita la certezza che non soltanto gli individui componenti una specie, presi nell'assieme d'una popolazione, non hanno una identità di sviluppo e di comportamento assolute,

FIG. 5. – Piante di *Polygonum bistorta* coltivate nelle identiche condizioni. Quella a destra, derivata da seme raccolto sui monti Eschumo (gruppo degli Altai), fiorisce assai precocemente. In stadio più avanzato di sviluppo le piante non si differenziano più. (Da Turesson).

ma anche gli individui derivati da un solo esemplare d'una specie vegetale ermafrodita autofecondata e ben difesa da inquinamenti eventuali derivanti da impollinazione estranea, non hanno uguale efficienza vegetativa e possono differire l'uno dall'altro per caratteri minori o meno metrabili o meno apparenti.

Questa differenza permette che, in un ambiente dato, fra i vari tipi si possa esercitare una scelta per eliminazione dei tipi meno atti. Non è dubbio che in natura vengano spontaneamente a dominare in determinate aree, in date altitudini e condizioni idriche, gli individui più adatti, per eliminazione e sopraffazione dei meno efficienti in quel regime: ne riparleremo fra poco. In coltura, invece, la selezione può avvenire in ogni direzione, perchè, se si tratta di piante, esse sono sottratte alla vampira concorrenza adiacentale; se anche il loro complesso fisiologico le porta alle alte produzioni fisiologicamente depauperanti, possono egualmente reggere e prosperare perchè la coltivazione del terreno, le concimazioni, la eliminazione di erbe concorrenti, la sufficiente spaziatura, la difesa dai parassiti permette che il loro bilancio metabolico si chiuda ancora in attivo. Una selezione a scopo utilitario non sarebbe neppure iniziabile senza il predisposto soccorso colturale, nè le attitudini acquisite da perseverante selezione potrebbero esplicarsi senza la coltura, che ne fu la promotrice.

Una mutua correlazione viene a stabilirsi fra artificio promotore (selezione continuata con indirizzo costante) e requisiti colturali.

Non diversamente, nel regno animale, vige una selezione spontanea in natura, che elimina gli individui meno forti e meno atti alla lotta ed alle insidie, o più cagionevoli verso i morbi, mentre negli allevamenti sono prescelti i tipi più redditivi ad un determinato scopo ed un continuo miglioramento, da generazione in generazione, è reso possibile e proseguibile nel tempo in quanto è sostenuto da tutto un regime artificiale assai complesso. Soltanto il fatto di sottrarre, con la stabulazione, un animale al continuo pericolo di essere ucciso e sbranato da un competitore, di evitargli la tensione nervosa dello stato d'allerta, il dispendio fisico di spostarsi per il pascolo od il beveraggio; di offrirgli un ricovero per le estenuanti intemperie, è allevio cospicuo, che consente un'economia delle energie non spese, sicchè possono essere convogliate in altra direzione: appunto quella utilitaria.

Certo è che piante ed animali, anche se la selezione li abbia resi giganteschi rispetto alla specie–tipo, man mano che si evolvono nel desiderato senso del massimo rendimento, diventano ognor più esigenti in fatto di nutrizione e delicati, facili a contrarre malattie. Ciò fa sì che, qualora fossero abbandonati d'un tratto alla libera concorrenza naturale soccomberebbero in gran parte e forse soltanto qualche tipo fra i più scadenti in senso evolutivo–industriale potrebbe resistere e, regredendo, di decadimento in decadimento, tornerebbe alla specie selvatica. In Darvin sono citati esempi.

Le colture microbiche, dalla celerissima riproduzione, offrono in tempo relativamente breve un saggio di ciò che può avvenire in una popolazione qualsiasi di microrganismi allorchè in modo più o meno rapido e drastico vengano cambiate le condizioni di vita. Quando queste rasentino l'intollerabilità, la moltiplicazione dei microrganismi cessa; ma dopo qualche tempo riprende, poichè una parte di superstiti, sia pur piccola, possedendo complessione particolare, riprende a moltiplicarsi.

Esistono infatti stirpi o cloni di microrganismi che hanno dimostrato di saper superare gli effetti tossici dell'anidride solforosa, dei sulfamidici, ecc. e di rivincere dopo aver subìto, nella massa iniziale, enormi stragi: e non solo attestano di saper superare una data dose di tossici, ma di acquistare un potere di resistenza a dosi sempre maggiori, aumentanti progressivamente.

Non è chi non veda la correlazione di questi comportamenti degli esseri inferiori con le vicissitudini che in Natura avvengono con gli organismi evoluti.

Così la specie umana, viziata dall'apporto dei tanti agi e rimedi che la civiltà comporta, non potrebbe resistere indifesa e nuda ad un subitaneo trasferimento p. es. nella jungla o nella savana: sopravviverebbero solo gli abbrutiti. Pochi uomini civili resisterebbero ad un epidemia p. es. (Dio ne liberi) di peste, benchè anche per questa ci sia una parte di individui che la possono superare, rimanendo poi immunizzati, con ripercussione ereditaria su una parte della loro discendenza della loro attitudine alla resistenza.

Nei riguardi genetici è pleonastico postulare un « adattamento ». È sempre la selezione quella che governa e con un solo modo: la eliminazione. In natura si ha l'eliminazione spontanea del meno atto a sostenere la concorrenza vicinale: in coltura l'eliminazione comandata del meno atto a soddisfare l'equilibrio fra l'esigenza del coltivatore, o dell'allevatore, e la più o meno grande efficienza e completezza della coltura.

Sin qui si è esaminata la parte propulsiva, ed in parte attendibile, che ha informato l'opera di L a m a r k : ma egli è andato oltre, ad ammettere, cioè, che l'azione dell'ambiente potesse indurre, ben inteso per azione lenta e continua, cambiamenti così sostanziali da portare una specie a trasformarsi in un'altra, travalicando gradualmente i limiti tassonomici distintivi, che abbiamo visto costituire una complessione armonica ed interdipendente per non dire « risonante » o « accordata » con l'ambiente, che è partecipe di forze elettromagnetiche ed oscillatorie (luce e calore).

Sinora nessun dato o fatto attesta la validità di questa ipotesi: nelle razze evolute si constatano, è vero, sviluppi molto maggiori e persino ipertrofie di organi che confinano — in senso naturalistico — con le mostruosità; ma l'aspetto e la forma degli organi tutti d'una pianta o d'un animale

di razza evoluta ricordano sempre il prototipo ancestrale. Se le trasformazioni a sbocco transpecifico fossero una realtà (le mutazioni non sono forme di passaggio interspecifiche) se ne sarebbero trovate in qualche specie nei tempi storici o nel tempo attuale. Non sono tempi privilegiati.

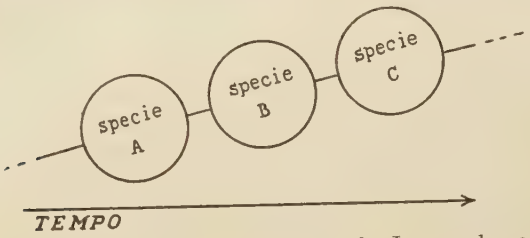


Fig. 6. – Schema della evoluzione secondo Lamark, col lento passaggio da una specie all'altra più evoluta. Supposizione avallata anche da Darwin.

Lamark, infine, postulava una possibilità ereditaria progressivamente plasmativa di alcune proprietà, fra le quali l'uso od il disuso di alcuni organi. Per es. da un ginnasta continuamente esercitato si dovrebbe avere una discendenza sempre meglio atta agli esercizi ginnastici; da un musicista, una figliolanza tendente a superare il genitore; ma andava anche oltre. La giraffa sarebbe stata un tempo un mammifero come un altro; ma essendo ghiotta di certe foglie d'alberi alti e costretta ad allungare sempre il collo per cibarsene, s'è ridotta gradualmente ad averlo lungo lungo come l'ha attualmente. Un pesce di forma normale, costretto a balzare fuori d'acqua per raggiungere i moscerini che la sorvolano per cibarsene, grado a grado ha sviluppato sempre più le sue pinne, che poco alla volta hanno prodotto espansioni rudimentali, diventate poi penne: e così ebbe origine un uccello entomofago, e da quello altri volatili. Tutto ciò sarebbe stato determinato da quell'avviamento iniziale del pesce volonteroso di progresso nel suo modo di caccia.

A questa stregua sembra più razionale che in migliaia di generazioni di pescatori e pescatrici di perle, costretti ogni giorno a tuffarsi per strapparle dalle conchiglie, poco per volta si sia formata un'appendice nel sesso femminile che, poi allungata a corruscante di squame, ha prodotto delle belle sirene.

Repugna al pensiero, eppure quante migliaia di topi hanno avuta, per generazioni e generazioni tagliata raso la coda, per vedere se l'ablazione aveva influenza ereditaria!

A chi affacciava dubbi su tali amenità si obiettava che occorreva considerare lo svolgimento evolutivo in centinaia di millenni. Non basta però far ricorso al tempo per giustificare delle variazioni. Le sequele di zeri impressionano, è vero; ma la validità della sequela è data dall'unità significativa (la prova), che per convenzione viene agli zeri anteposta. È mancata: eppure questa enorme assurdità lamarkiana del trasformismo provocato dal

desiderio è quella che più ha avvinto l'interesse del pubblico del suo tempo ed è ancora radicata in molte menti, per altro rispettabili, tanto s'è evoluta a sua volta, dando origine, or è un ventennio, alla teoria della centro–epigenesi del Rignano ed a molte altre.

Anche nella parte più sana ed ammissibile delle teorie lamarkiane, come quelle da noi prese dapprima in esame, l'errore di Lamark è stato quello di proiettare, pantografandola nel tempo, una concessione di Natura dalla portata modesta e contenuta: di assegnare al fattore tempo una facoltà di avallo, che non può avere se non si constata il fenomeno determinativo di una variazione e la sua assoluta irreversibilità.

L'antagonismo delle tendenze nella eredità

Fra i naturalisti dell'Ottocento, Luigi Levêque de Vilmorin (1850) è quello che si è tenuto più aderente ai fatti sperimentali. Si è valso della sua esperienza e di quella dei suoi avi, che sono stati ininterrottamente per due secoli, da padre in figlio, alla testa della più grande Casa produttrice di sementi della Francia: attori loro stessi del perfezionamento genetico di molti vegetali.

Nessuno ha forse mai avuto visuali più nette e felici in fatto di selezione e di eredità, nè le ha espresse con più sintetica efficacia, che attesta la vera padronanza dell'argomento. Pochi di coloro chę scrivono e dissertano sulla eredità sanno valutare lo sforzo occorrente per conseguire un miglioramento e tenere poi arginata la discendenza del tipo migliorato contro la naturale tendenza al decadimento, alla regressione, che lo porta ad inselvatichire: tendenza tanto più accentuata quanto più le specie sono artificialmente evolute, sature, cioè, della indotta attitudine lentamente loro conferita.

L'interpretazione di Vilmorin sulla eredità in regime selettivo non è stata dai suoi contemporanei valutata come meritava; forse perchè le mancava l'attrattiva della fantasia prospettante visioni spettacolari o catastrofiche al termine di parabole infinite sboccanti alla fine del mondo o, a ritroso, al suo immaginario principio.

I suoi esperimenti iniziati nel 1837, basati sulla scelta di individui possedenti al massimo grado il carattere desiderato e la loro riproduzione in « linee » pure sino al conseguimento della ben accertata trasmissione integrale del carattere alla discendenza, gli hanno permesso, sin da quell'epoca, lavorando su diverse specie di piante, d'intravedere lo schema della eredità in regime artificiale, cioè in coltura, e definirlo con impeccabile esattezza.

« Questa eredità, considerata come forza agente, deve essere divisa nel pensiero in due fasci; l'uno normale, stabile nella direzione, caratteristica delle specie non coltivate; l'altro divergente, che rappresenta il tipo variato.

Ma la risultante di due forze di cui l'una fissa e l'altra variabile, è necessariamente variabile e l'eredità, nel suo assieme, consiste nella risultante: ne segue che non solamente tutti gli individui non sono suscettibili di trasmettere allo stesso grado alla loro discendenza i caratteri che lor sono proprî, ma che due individui aventi trasmesso allo stesso grado ai proprî discendenti le qualità che li caratterizzano, possono non averli dotati allo stesso grado delle facoltà di trasmissione delle qualità stesse alla generazione seguente ».

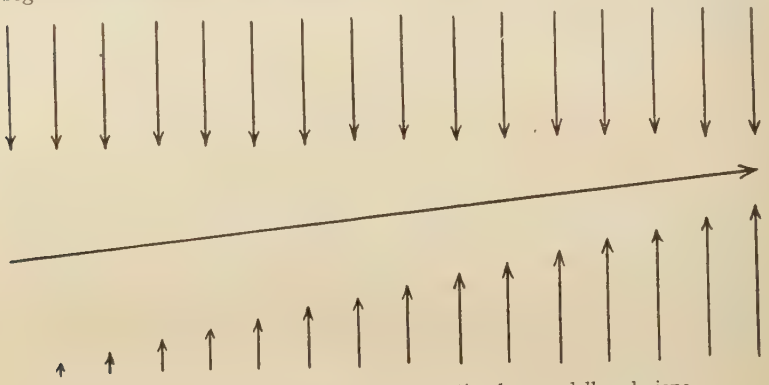


Fig. 7. – Il contrasto delle « forze » agenti nel corso della selezione, secondo Vilmorin, e la loro componente.

Questa ottima massima, permeata di reale praticità rispetto a quelle vaghe e perplesse non soltanto dei suoi contemporanei, ma anche di molti genetisti succedutegli, non sono citate dai trattatisti: eppure contengono il principio solido e sano del processo di selezione oggi ovunque applicato per « linee », cioè per discendenze di singoli individui a caratteri utili, che vengono fissati ognor più col tempo.

La selezione per linee pure viene attribuita, come novazione, a Johannsen (1906); ma Vilmorin l'ha enunciata ed applicata 56 anni prima. La tendenza delle varietà orticole ed agricole a « degenerare », un tempo imputata vagamente all'atavismo, è tenuta a freno dalla selezione per linee, che posseggono e trasmettono al maggior numero degli individui della popolazione sulla quale la selezione si esercita il carattere desiderato.

La « divergenza » dalla specie, così bene immaginata dal Vilmorin, determinata dalla componenza di forze, quanto dire d'indirizzi o tendenze rispetto al fine da raggiungere, è ancora la modesta, ma sicura via da battere, che nessun apporto ulteriore ha potuto migliorare.

Vilmorin veniva così a stabilire che — contro una tendenza evolutiva disciplinabile e sfruttabile — coesiste una tendenza contraria: quella che Darwin, trent'anni dopo, ha definita ed inquadrata nell'ambiente naturale ove agisce sola, ove trova il « livello di minima » delle condizioni di vita: il regime di concorrenza.

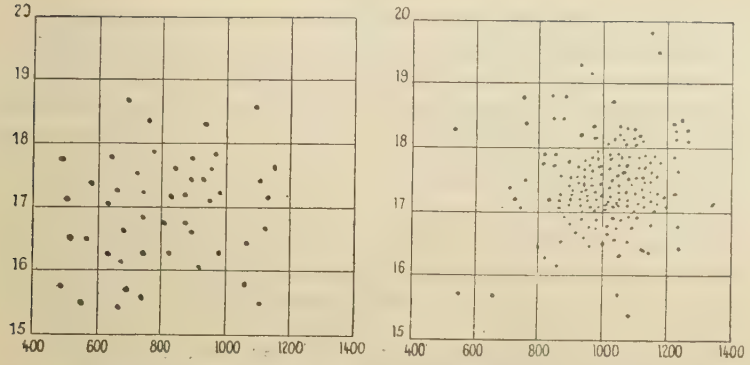


Fig. 8. – Rilievi sul titolo in zucchero e sul peso delle radici di barbabietola, in una discendenza d'un tipo fluttuante (a sinistra) e d'un tipo stabilizzato. Nelle ordinate il titolo in zucchero, sulle ascisse il peso di ciascuna bietola in grammi. (Da Vilmorin)

Darwin e la selezione naturale

L'opera magna di Darwin (1871) lungamente meditata, ricca di citazioni ben accostate, saggia ed equilibrata in ogni sua parte — se si eccettuano le visuali filetiche — ovunque accolta con simpatia, ha avuto uno stuolo di seguaci ed informa ancora la mente dei materialisti ai nostri giorni.

Benchè in senso meno infatuato di Lamark, Darwin era persuaso che si potesse avallare l'ipotesi evolutiva per lento progresso e transizioni insensibili, dal primo proposta. Al tempo di Darwin erano già copiose le osservazioni naturalistiche comparative, non meno che quelle sulle variazioni mostruose, o teratologiche che dir si voglia; ma nel campo genetico sperimentale poco s'era fatto, perchè mancavano gli elementi per ben inquadrare la metodologia: elementi che tardarono altri venti anni a diventare di dominio pubblico. Si credeva in quel tempo che ogni variazione, anche limitata ad un organo, avesse potere d'influire sulla modificazione genica dell'individuo e di riverberarsi sulle sue facoltà ereditarie. Lentezza e continuità d'azione unidirezionale erano i coefficienti imposti come dogmi al trasformismo sin dal primo suo sorgere, e Darwin, pur citando numerosissimi esempi di variazioni brusche, che chiamava « sports », non credeva di ravvisare in esse una smentita alla teoria della evoluzione lenta, già ai suoi tempi radicata negli ambienti scientifici od anche semplicemente colti.

Semmai gli « sports » potevano, secondo Darwin, riferirsi ad affrettato processo evolutivo determinato da cause ignote: un riscatto volontario d'una ipoteca a lunghissima scadenza gravante sulla specie, in quanto l'evoluzione era ritenuta legge generale.

Ai suoi tempi il lamarckismo godeva credito, non contrastato se non in campo teologico, che aveva ed ha valenti dialettici; ma non ricercatori.

D'altra parte Darwin ha accettato soltanto in parte il lamarckismo; quella parte che la sperimentazione ha verificato sussistente, come si è detto, in regime colturale: in fatto di teoria evoluzionistica fu un po' più circospetto del suo antesignano.

Scartava quindi la pretesa influenza dell'uso e disuso di dati organi sulla eredità e limitava pure quella dell'abituazione e dell'adattamento. Nei riguardi del processo intimo promovente le variazioni ereditarie, supponeva una proprietà d'ordine interno, normalmente in equilibrio quiescente, ma influenzabile dalle condizioni dell'ambiente esteriore, soprattutto nei casi di sue drastiche variazioni.

I neodarwinisti, e più d'ogni altro Weissmann, negavano alle influenze ambientali la capacità di determinare variazioni ereditarie, pur ammettendo che queste si realizzavano e si potevano accentuare; ma sempre e soltanto per cause interne, in naturale dotazione alle specie viventi.

Darwin, in appoggio alla teoria della variabilità, portava una grande ed assai varia messe di osservazioni prese, per lo più, in natura durante le sue peregrinazioni. Molti fatti citati, riveduti ai nostri giorni alla luce delle ricerche e desunzioni genetiche, si mostrano di dubbia applicazione al suo principio; altri risultano errori d'interpretazione: mancava allora la possibilità d'avere giuste nozioni su alcuni processi fisiologici. Così, per attenermi a un solo caso, il rapido variare del mais di Metzger, attribuito da Darwin ad influenza dell'ambiente di coltura assai diverso da quello ove detto mais è originario, è invece dovuto al fatto che c'è stato d'anno in anno un progressivo inquinamento dovuto al polline dei mais localmente coltivati: polline che il vento porta e spande per molti metri, sino a 200 m. e più. E non parliamo delle tre generazioni dei maiali sprovvisti degli arti posteriori.

L'apporto veramente originale ed assai importante, nell'opera di Darwin, apporto che l'ha resa immortale, è l'intervento, non prima di lui fatto notare, della selezione naturale. Già abbian visto nell'ignorata opera di Vilmorin il suo accenno alla componenza di due forze che agiscono in regime di selezione orticola od agricola: l'una di queste, d'apporto naturale, a funzione detrattiva in senso orticolo (fig. 7) s'identifica appunto con quella che presiede alla selezione nella lotta per l'esistenza.

Essa è concepita come agente equilibratore universale, operante in tutto l'ambiente biotico, ove la vita è subordinata al regime concorrenziale, cioè ad un minimo di spazio, di nutrimento, luce e calore, contesi da specie invadenti. Lotta che superano gli organismi meglio dotati, più forti, più scaltri, più veloci, più prolifici, corazzati, mimetici, a seconda delle contingenze e delle varie provvidenze delle quali Natura ha compensativamente dotate le creature viventi.

Va però notato che la lotta per la concorrenza biologica in regime « di minimo livello » di nutrizione, con la eliminazione delle forme meno atte alla

lotta stessa, ferme restando le condizioni ambientali, è quella che sopprime ogni conato di deviazione al suo sorgere eventuale.

Questo, Darvin non rilevò: eppure è logica conseguenza del suo asserto sulla lotta per l'esistenza. Egli s'è poi trovato di fronte al supremo interrogativo: Come avranno avuto origine le specie viventi?

Più che lui, la sua scuola s'è spinta, su questo argomento, nelle più varie ed ardite supposizioni appoggiate al coefficiente tempo, sino a supporre che tutti gli esseri viventi derivino da una « monera », fortuita coalizione iniziale di materia e di forze plasmative, evolutesi poi per successive « elezioni » in vario senso, modo e grado sino a formare tutte le specie.

L'idea che un fortuito accostamento di elementi chimici, in ambiente e situazione confacente, abbiano a dar luogo ad un abbozzo di vita, tale da assicurare il suo ordinato incremento e la sua riproduzione è certo seducente, ma assolutamente fantastica. Suscitatrice di vani e sterili esperimenti, di romanzi e recentemente di films a clamoroso successo — poichè l'idea è ancora superstite — non ha un briciolo di fondamento. Un organismo vivente può essere sorto da fluidi miscugli di una casuale combinazione di elementi, sia pure ciclicamente interreagenti? Anche se si suppone un impulso esteriore di partenza, su una adunazione di elementi, bisogna considerare l'estrema improbabilità ch'esso sia o diventi idoneo a stabilirvi l'esigenza armonica e complessa di un costrutto biologico. D'altra parte il problema non può essere aggredito se non sotto l'aspetto probabilistico, in quantochè spazia nell'ignoto.

La probabilità di ottenere, da un miscuglio di elementi supposto idoneo, la formazione di una sola molecola proteica e dell'ordine di 1.10^{-20}: un numero preceduto da 20 zeri. Che poi se ne formino altre aventi con la prima interdipendenza e correlazione ubicativa tale da soddisfare alle esigenze del vivere è estremamente improbabile, se non impossibile.

« La proprietà intrinseca della vita non è quella di produrre delle accozzaglie qualsiasi, ma forme organizzate » (Brachet).

Già abbiamo visto come i milioni di secoli non hanno verun valore nelle ipotesi se alla base non c'è almeno un fatto incontrovertibile, che attesti un fenomeno sicuramente realizzato in un senso ben determinato.

Ma, pur volendo accedere alla tesi trasformista, non si spiegherebbe come avendo origine comune le specie, derivate una dall'altra, almeno quelle morfologicamente più affini siano nel loro intimo così profondamente differenziate da non essere fra loro fecondamente accoppiabili o quand'anche lo siano il loro prodotto sia sterile (ibridi muli).

Come giustificare questo impedimento fisiologico esteso anche ai tipi più vicini nella scala sistematica? Quando potrebbe esser sorta una specie?

Dobzhanski (1936) aderisce al concetto cuvieriano, ma postula uno scarto brusco ad un determinato punto della evoluzione: scarto che determinerebbe il differenziamento specifico, precisamente con la ulteriore inibizione della interfecondità. Tutto ciò sarebbe risolvente, ma è da provare

meglio, inquantochè i casi da lui portati a conferma d'un isolamento fisiologico o incompatibilità gamica fra specie matrice e mutazione derivata, in *Drosophila*, sono pochi e possono avere altre interpretazioni. Infatti, anche in razze selezionate a scopo d'allevamento si riscontrano casi d'infecondità, specialmente in linee a lungo elaborate in consanguineità.

D'altra parte, per quanto concerne le illazioni basate sulla paleontologia, di ben certo c'è solo la constatata scomparsa di molte specie.

È vero che ciò che esiste deve avere avuto un principio; ma è appunto sul principio che le varie forme di mentalità umana hanno dettato altrettante proposte, che si neutralizzano in babelica interferenza.

La verità è che le origini delle specie ci sono ignote, nè si delinea una possibilità d'indagine accertativa.

Le mutazioni hanno valore evolutivo?

La più antica mutazione spontanea segnalata risale al 1590 ed è il *Chelidonium majus* a foglie frastagliate, trasmessasi invariata.

Le variazioni brusche presentanti comportamento ereditario stabile sono state segnalate fugacemente senza entrare nella disamina del problema, dal celebre botanico francese Naudin, che nel 1867, trattando della mutabilità delle forme specifiche attraverso il tempo, così si esprimeva: « Noi ignoriamo ciò che sia potuto accadere in lontani tempi, ma ciò che l'esperienza e l'osservazione ci rivelano è che all'epoca attuale le lievi anomalie, le alterazioni che noi chiamiamo arbitrariamente « tipi aspecifici » o mostruosità, in una parola, siano essi transitori o dian luogo a nuove razze durevoli ed uniformi in un numero illimitato di individui, si producono bruscamente, senza che ci siano forme transitorie fra esse e le specie normali ».

Si deve però a Ugo de Vries, la più precisa definizione di quelle che oggi sono chiamate « mutazioni » di specie, caratterizzate dalla loro inesplicabile e brusca comparsa in proporzioni effimere, tanto in natura che in coltura. Egli s'avvide (1889) che in un gruppo di *Oenothera Lamarkiana* crescente allo stato selvatico ad Hilversum, presso Amsterdam, si trovavano due individui dall'aspetto notevolmente diverso dal tipo normale. Ne raccolse i semi, li coltivò e constatò che entrambi i tipi mutati riproducevano fedelmente i nuovi caratteri che li distinguevano. In seguito le osservazioni su questa specie, fatte e ripetute in ogni continente, accertavano che la proprietà mutativa è connaturata nella specie. Estendendo le ricerche si sono scoperte nuove forme, circa una cinquantina di mutazioni, in terreni e climi diversissimi ed indipendentemente da stimoli, dalle condizioni climateriche, pedologiche od edafiche.

Non era secondo il presupposto lamarkiano e darwiniano della gradualità e lentezza che le mutazioni si realizzavano, ma in ogni modo si constatava che una specie, almeno per allora, era capace di originare forme alquanto discoste dal suo habitus normale. Le svalutate azioni del

lamarkismo aumentavano con lo estendersi dei saggi su altre specie. Un'altra pianta dava, infatti, dei mutanti: la bocca di leone (*Antirrhinum majus*) (Baur, 1908), poi un'altra ancora, *Datura Stramonium* (Blakeslee, 1921), altre sul mais, sinchè in paralleli sondaggi nel regno animale, dopo vasti esperimenti sulla dorifora in regime termico di massima (Tower, 1906), non s'arrivò al moscerino dell'aceto (*Drosophila melanogaster*) il quale, avendo sino a 25 generazioni all'anno, si prestava mirabilmente agli studi genetici ai fini evoluzionistici a lungo sviluppo. Morgan (1910) fu il più sollecito e solerte indagatore di questo ramo fecondo della genetica, e le forme mutate di *Drosophila* da lui scoperte in natura ammontano oggi a circa 200.

Per la sollecitudine del controllo nelle discendenze, le indagini sulla *Drosophila* si sono rapidamente estese, ed una numerosa schiera di drosofilisti ha lavorato e lavora con impegno, ripetendo in vari ambienti i controlli. La mutabilità spontanea di questa specie s'aggira d'attorno all'1 per 10.000.

Nell'intento di scoprire il movente che determina le mutazioni, si sono escogitati vari mezzi: fisici, chimici, radianti, poichè sembrava intuitivo sin dal loro sorgere che le mutazioni si originassero da « un errore di fabbrica » risalente ai fattori ereditari estrinsecatori dei caratteri, e gli esperimenti hanno dato ragione all'intuito. Come si vedrà, una causa qualsiasi, capace di indurre un sensibile disagio nel fenotipo, cioè nella parte vegetativa, o nel genotipo proposto alla procreazione, può indurre mutazioni nei discendenti. Allorchè il disagio è grave, tanto da rasentare la soglia di abortimento, la proporzione dei mutanti raggiunge il massimo; ma ciò verrà trattato fra breve.

Le mutazioni somatiche

Nei vegetali le mutazioni sono assai più cospicue di quelle ottenute nel regno animale, ma le più aberranti non sono di origine sessuale; sorgono nel soma, cioè nel complesso vegetativo durante la coalizione iniziale di una gemma, che rimane modificata, sviluppandosi in germoglio indi in rami, fiori e frutti estrinsecanti la aberrazione.

L'orticoltura propaga per via agamica (talea, innesto) tali anomalie o « sports », che sono così perpetuate.

Fra le più notevoli ed antiche v'è il vitigno « Chasselas » a foglie frastagliate, mutazione gemmaria d'una comune vite di « Chasselas » bianco, le cui foglie si sono fortemente intagliate e ridotte a nude nervature nella parte centrale: questa mutazione si è formata a Lipsia nel XXVII secolo, dopo una rigida invernata; così si afferma; ma probabilmente la sua deviazione mutativa era già iniziata nell'abbozzo della gemma sin dall'estate precedente.

Fig. 9. – Foglie di vite della varietà « Chasselas bianco » e della sua mutazione gemmaria frastagliata.

La *Rosa centifolia* muscosa, una delle modificazioni più salienti ed antiche, è pure una mutazione gemmaria ed ebbe origine nel giardino del Palazzo del Lussemburgo a Parigi da una gemma situata vicino ad una galla d'un Cinipide. Il liquido da questo iniettato nei tessuti con l'ovopositore, che provoca la caratteristica formazione delle galle fillodiche, simili a pillole di muschio, si sarebbe infiltrato sino alla gemma in formazione, modificandola, per « coalescenza » (Gauthier) nel cono vegetativo, con effetto integralmente operante, rendendo muscosi rami e sepali.

Moltissimi sono gli « sports » nelle rose: la varietà « Gloria mundi » ne conta ben 26, per ora, diverse per forma e colore, ma se ne contano molti anche in altre varietà, quali la « Ophelia » la « Talisman », ecc.

I pesconoci, cioè peschi dalle dimensioni ridotte, sprovvisti di peluria, a polpa liquescente, sono da ritenersi originati per mutazione da peschi normali. Cosmo (1940) ha messo in rilievo tale prerogativa, osservata in diversi soggetti.

In tutte le Rosacee da frutto si sono osservate mutazioni di forma e colore nella buccia dei frutti: meli, che portano al contempo rami con mele glabre e rami con mele « ruggini »: in molti altri casi è la forma o il colore che varia. Nel pero si hanno variegazioni nell'epidermide dei frutti (Beurré d'Amanlis » e « William's ») variegati; ma anche nella forma (Nomblot–Bruneau, Natividade (1939) ed altri).

L'arancio, fra le specie frutticole arboree, conta il maggior numero di tipi mutati per gemma, ivi compresi quelli senza semi: gran parte delle varietà ora in commercio provengono dalle mutazioni gemmarie moltiplicate in estesa scala.

Mutazioni senza semi si osservano nel nespolo e nel pero (« Beurré de Riha »). Del resto tutte le piante da frutto sprovviste di semi sono di

insorgenza mutativa: nella vite abbiamo i « Corinti », bianco e nero, le « Sultanine » bianca, rosa e nera delle quali Krimbas (1931) e Rous sopoulos (1932), hanno accertato la rispettiva derivazione da reversioni a frutto normale sorte dai tipi senza semi*. Fra le specie tropicali l'ananasso, nelle sue numerose varietà, ed il banano, che pure ne conta alcune, non sono altro che « accidenti fissati », come s'usa dire in termine tecnico, sorti or son millenni e giudiziosamente propagati da tribù selvagge, da piante normali ben fornite di semi.

Le piante ornamentali sfruttano al massimo le mutazioni da gemma, particolarmente in quelle a foglie variegate (*Ligustrum, Acer, Citrus, Abutilon, Thuja, Buxus, Hedera*, ecc.) o glauche (*Abies, Cedrus* ed altre Conifere). Piante monofille ed a foglie fastigiate sono pure da porre nel novero di quelle sorte da mutazione gemmaria, tanto in essenze arboree (*Robinia monophylla*), quanto in quelle erbacee, nelle quali la più curiosa è la *Fragaria monophylla*. La prima, riprodotta per seme, dà il 50 % di piante monofille; la *Fragaria* invece non riproduce affatto l'anomalia.

Ciò che interessa rilevare, ai fini genetici, è che le mutazioni possono sorgere anche nel soma ed avere potere ereditario, seppur limitato ed inconstante.

Mutazioni gametali, o sessuali

Le mutazioni che avvengono per insorgenza di anomalie nei gameti, si dividono in genomiche, o poliploidi; cromosomiche, o polisomiche; geniche, o fattoriali, a seconda che la causa determinante risieda nel complesso del genoma, in uno o più cromosomi, in eccesso o in difetto, ovvero non abbia ubicazione microscopicamente accertabile in modo diretto. In tal caso viene attribuita alla rottura, trasposizione, scambio, saldatura, frammentazione, fusione o inattivazione di uno o più geni in date parti di cromosomi.

L'ubicazione dei geni nei cromosomi è supposta ordinatamente allineata e si son fatte carte topografiche imbastite su deduzioni non prive d'ingegnosità. Quello che non è ancora dimostrato, e costituisce un disagio concettuale, è che i geni si formino e sussistano solo o attorno allo stadio labile e fugace di cromosoma o di diplotene, mentre da Weissmann in poi si ammette una continuità cromatinica, che costringe a supporre che i geni in vario grado di sviluppo esistano sempre e seguano la legge dell'incremento proporzionale generale, comune a tutto lo sviluppo degli organismi viventi.

Le mutazioni gametali si possono dividere come segue:

1) Le mutazioni poliploidi, possedenti cioè un numero di cromosomi doppio, triplo, quadruplo o comunque multiplo del normale, non sono le più frequenti: ben studiate solo in *Datura Stramonium* e in due soli tipi di *Oenothera Lamarkiana*, sono limitate a poche specie.

---

* Ciò non esclude che si possono ottenere anche per via sessuale (vitigni Pirovano 75, 77, 165, 166).

Mutazioni poliploidi, meno sensibili per distacco dal tipo, si sono avute in *Solanum nigrum* ed in *S. Lycopersicum*, in *Capsella bursa-pastoris*, *Ribes sachalinensis*, *Antirrhinum majus*, *Campanula persicifolia*, *Primula sinensis*; nel regno animale in *Artemia salina*, *Ascaris megalocephala*, *Rana viridis*, *Drosophila melanogaster*, ecc.

Gli accertamenti microscopici recenti, ne rivelano ogni anno qualcuna.

Sono invece frequenti in alcuni ibridi interspecifici (*Triticum* × *Aegilops*, *Papaver nudicaule* × *P. striatocarpum*, *Digitalis mikrantha* × *D. lutea*, *Primula verticillata* × *P. floribunda*, *Nicotiana tabacum* × *N. glutinosa*, *Fragaria bracteata* × *F. virginiana*, e molti crisantemi, dalie e soprattutto rose di razze e varietà coltivate: casi tutti nei quali i corredi cromosomici si sono addizionati e non sono stati seguiti da riduzione, formando genomi complessi.

Le mutazioni poliploidi in generale sono più sviluppate del tipo ancestrale; ma sono geneticamente efficienti soltanto nel caso di tetraploidia: nelle altre combinazioni sono sterili, intersterili o pochissimo feconde. Soltanto le prime, dunque, potrebbero considerarsi come specie nuove: spesso però i loro caratteri, eccetto la statura, differiscono ben poco dal prototipo, e solo un attento esame le può far distinguere. Bastardandosi con la specie normale i tipi tetraploidi dànno origine a triploidi, sterili o quasi, destinati a variare continuamente, sino ad estinguersi in breve termine, per debolezza e sterilità.

In regime di concorrenza, cioè nella incoltura, le piante poliploidi, pur essendo fra le mutazioni più fertili, non rappresentano per tanto un apporto evolutivo efficace e duraturo.

Ci sono anche mutazioni ipoploidi ed aploidi. Le prime, realizzate da Staub nelle Gigliacee, sono caratterizzate da estremo nanismo ed accompagnate da perfetta sterilità: mancano di un solo cromosoma.

Le conformazioni aploidi, al contrario, benchè costituite da una sola metà del numero cromosomico normale, nei vegetali sono fertili quasi quanto le specie-tipo dalle quali derivano. Sono caratterizzate da ridotta vegetazione, sia nell'ampiezza delle foglie che del frutto; è per tanto facile distinguerle dalla specie normale.

Millardet aveva segnalato per primo i tipi aploidi, nei casi da lui studiati (1901) di « falsa ibridazione », cioè da connubi fra specie (*Syringa*, *Fragaria*, *Vitis*) formatisi a sole spese dell'ovario al quale il polline eterogeneo aveva soltanto conferito lo stimolo embriogenetico, senza collaborare alla formazione dell'embrione e del seme. Molti tipi aploidi sono stati da me ottenuti in ibridazioni fra *Cucurbita pepo* e *C. maxima* e fra *C. moschata* e *C. maxima*.

2) I mutanti polisomici, o iperploidi, hanno genomi, cioè corredi cromosomici normali con l'aggiunta di 1, 2, 3, ecc. cromosomi in più. La polisomia deriva da una imperfetta ripartizione dei cromosomi alla meiosi, allorchè dalle cellule somatiche si formano quelle sessuali. I cromosomi eccedenti riescono di disturbo, in quanto non consentono il libero ed

FIG. 10. – Mutazioni della *Oenothera Hookeri* ottenute da Rudloff e Stubbe. A sinistra, il tipo normale; al centro, la mutazione *brevis*; a destra, la *comparta*.

FIG. 11. – Una delle più salienti mutazioni della bocca di leone (*Antirrhinum majus*). A sinistra, il tipo normale; a destra, la mutazione *crispa* (da Baur).

equilibrato lavoro costruttivo dei cromosomi normali. Ne viene una interferenza che imprime alla costruzione embrionale variazioni più o meno salienti, donde la mutazione.

L'eccedenza cromosomica non solo si ripercuote sullo sviluppo e forma dell'habitus, ma ha riflessi notevolissimi sul comportamento gamico ed ereditario di alcuni tipi di mutazione. Per esempio, nei tredici tipi mutanti polisomici di *Datura stramonium* (Blakeslee, 1921–27) si constata sterilità nel polline, che va dall'8 al 20 % e nessun tipo trasmette la caratteristica mutativa da parte maschile, mentre gli ovuli la trasmettono solo in parte (25 % in media). Nessuno dei tipi polisomici è più vigoroso — e tanto meno invadente o soverchiante — del tipo normale selvatico. Per tanto sono destinati a scomparire qualora non siano assistiti.

Non diversamente avviene per le numerose mutazioni polisomiche di *Oenothera Lamarkiana* di de Vries, Stomps e numerosissimi altri sperimentatori. Quasi tutte le mutazioni di *Oehothera* hanno 15 cromosomi in luogo dei 14 normali, ed a seconda della qualità e della ubicazione del cromosoma eccedente assumono i vari aspetti che han servito alla loro classifica.

Nelle *Oenothera* mutate vi è tutta una gamma di vigoria e di sterilità: p. es. la mutazione *lata* è completamente sterile: *O. liquida;* autofecondata, dà solo il 16 % di *liquida*, il 76 % di *Lamarkiana*, più 8 % di altre forme.

Le mutazioni *O. rubrinervis, oblonga, nanella* sono fertili e costanti, ma *O. scintillans* dà dalla metà a un terzo di *scintillans* ed il resto di *Lamarkiana*, ecc.

Di notevole interesse genetico sono gli incroci fra tipi mutati, per la tendenza a riformare, attraverso il connubio la specie–tipo.

Così i bastardi di *O. lata* × *O. nanella* dànno le due forme mutate, più il tipo *Lamarkiana*, in proporzioni variabili: *O. scintillans* × *O. nanella* hanno entrambi il detto bizzarro comportamento: *O. lata* × *O. rubrinervis* dànno pure i tre tipi: *O. lata* × *O. Lamarkiana* dànno $^1/_4$ *lata* e $^3/_4$ *Lamarkiana*, ma l'incrocio a rovescio, cioè prendendo per matrice *O. Lamarkiana*, dà una popolazione formata completamente di *Lamarkiana*. La sterilità del polline e la parziale infecondità degli ovari giuocano largamente in questi connubi e nelle risultanze apparentemente bizzarre.

Mutazioni cospicue si sono avute anche in altre specie di *Oenothera*.

Secondo Renner il comportamento dei connubi ibridi di *Oenothera* mutate sarebbe dovuto al fatto che il genoma della specie consterebbe di due « complessi » abbinati ch'egli chiama « gaudens » e « velans », suscettibili di conferire sterilità prevalentemente al polline, a seconda della loro ubicazione. Certo è che la genetica delle *Oenothera*, la più studiata, lascia ancora molti interrogativi e perplessità.

Anche nella violacciocca (*Matthiola incana*), studiata da Frost e Mann (1927) negli 8 tipi di mutazione trisomica individuati, uno solo, di costituzione robusta, si riproduce col 50 % di normali; gli altri 7 sono di crescita stenta, polline in vario grado abortito, scarsissima fecondità,

FIG. 12. — Mais nanissimo, ottenuto per azione di campo magnetico alternativo sull'ovario di un tipo alto m. 2.10 circa. Malgrado il nanismo, ha il corredo cromosomico normale (2 n = 20).

ed ancor più scarsa rappresentanza di tipi mutati nella discendenza. In questi ed altri casi di mutazioni polisomiche i mutati tendono dunque alla estinzione attraverso un rapido decadimento di vigore e di fecondità. Le piante tetrasomiche sono poi di sviluppo miserrimo, a foglie rade, contorte su loro stesse, parche e tardive a fiorire e del tutto sterili.

Nel mais, molto studiato in questo settore della polisomia da Mc-Clintock, la statura media delle piante polisomiche, in gran parte sterili, risulta tanto minore quanto più gli individui contengono cromosomi in eccesso, inoltre la loro sterilità, che dovrebbe costituire un'economia individuale in senso fisiologico per la mancata formazione di seme, dovrebbe promuovere maggiormente il loro sviluppo. Il numero cromosomico aploide del mais è di 10 cromosomi: se diventano 11, la statura diminuisce di $^1/_5$, per ridursi via via a dare piante nanissime e sterili allorchè i cromosomi in eccesso salgono sino al numero di 7.

Considerati i geni come edili specifici, è evidente che la presenza di uno od alcuni edili in più provochi turbe, dissimmetrie e difficoltà di lavoro, in quanto questo dipende da predisposte provvidenze, in armonia con la finalità del compito di ogni singolo elemento costruttivo.

3) La grandissima maggioranza delle mutazioni è però data da quelle geniche, o fattoriali che dir si voglia; esse si realizzano in tipi che posseggono

corredo cromosomico numericamente normale, ma alterato nel senso già citato di dislocazioni, saldature, scambi fra i così detti « pezzi di cromosoma » contenenti determinati geni.

Il gene, connubio di materia e di forze, ha la proprietà di trasformare sostanze amorfe in senso biologico del plasma in costruzioni specifiche, le quali hanno nel mondo molecolare il loro inizio. Pertanto mentre le mutazioni cromosomiche sono citologicamente controllabili in modo diretto, quelle geniche non lo possono essere se non attraverso comparazioni fra le frequenze di mutabilità per una determinata forma di mutazione. Per ora soltanto nel mais e nelle *Drosophila*, specie dotate di pochi cromosomi, gli studiosi specializzati hanno potuto — come s'è detto — comporre « mappe cromosomiche ». Può darsi che un giorno possano essere rivedute o cambiate; per ora esse rappresentano — pur essendo ipotetiche — un lodevole esponente della ingegnosità umana.

Oltre che nelle dette specie e nella *Oenothera*, in più limitato numero, le mutazioni fattoriali sono comparse in molte altre piante ed in animali, manifestandosi con perturbazioni evidenti e vaste, nel senso che sono estese a molti organi.

Come s'è osservato per le mutazioni polisomiche, anche in quelle fattoriali non è la q u a n t i t à di cromatina traslocata per effetto di « saldature » o « traslocazioni », ma la disarmonia, dovuta al mancato o storpiato lavoro d'un elemento edile. La dissimmetria costruttiva che ne è l'effetto, traducentesi in atrofie o anomalie, determina la sterilità e il cambiamento di forma.

Le mutazioni spontanee — ed ancor quelle provocate, come vedremo — avvengono più facilmente nelle specie assai rustiche, capaci di resistere in vita con elementi strutturali alterati, scomposti, o traslocati, come appunto avviene nelle mutazioni.

Ben è vero che alcune mutazioni si sono mostrate più resistenti all'ambiente anormale che non le specie d'origine: p. es. una mutazione di *Drosophila* s'adatta ad alimenti putrefatti, dei quali la specie normale non si ciba: due altre, ad ali ridotte, risultano resistenti al vento; appunto perchè hanno minor presa; ma è razionale, e già s'è accennato a proposito di « intonazione », che variando il tipo varia anche il requisito, ed è possibile si stabiliscano equilibri adeguati.

Le mutazioni provocate

Come s'è brevemente accennato all'inizio di questo capitolo, il comportamento delle mutazioni, in generale, e particolarmente la sterilità ch'è comune a tante forme, soprattutto da parte maschile, lascia intravedere, alla base del meccanesimo mutativo, un'azione che costituisce un disturbo o disagio, un allentamento nella struttura del genoma al livello dell'ordine molecolare o ionico. Da alcuni si postula un'azione miero-traumatica spinta

sino all'atomo, o addirittura sub–atomica od elettronica (Timozeef – Ressowscki, 1935), ma in fase liquida–colloidale, come nel plasma germinativo, tale ipotesi appare sufficiente ma non necessaria; concettualmente proponibile se il mezzo promotore è di natura raggiante (Zimmer), si verifica anche con agenti d'altra natura.

I raggi ionizzanti (X, γ. U. V.) sono i più impiegati; ma altri mezzi fisici e chimici si sono rivelati parimente efficaci nell'indurre mutazioni.

Si è potuto constatare che la possibilità di ottenere mutazioni da una specie è limitata a determinare forme, che si ripetono, ma sono di numero discreto. Le manifestazioni mutative sono paragonabili alla possibilità di variare le costruzioni con i pezzi che usano i bambini (cubetti, colonnine eccetera), per i loro giochi: perchè la costruzione si regga (possibilità di vita), si può contare soltanto su un numero limitato e fisso di combinazioni.

Fig. 13. – A sinistra: effetto di una blanda e stretta «fuga» magnetica alternativa applicata, allo stadio di meiosi, ad una giovane spiga di mais ancora inguainata. Le cariossidi attorno all'area abortita, per 3–4 ranghi, non germinano; quelle del 5–6 rango nascono tardi ed in parte soltanto, producendo però mutazioni in buon numero alla seconda generazione.

A destra: spiga trattata al medesimo stadio in ampio campo magnetico alternativo di omogenea intensità, fortemente abortita.

Ora, i mezzi artificiali messi in atto per provocare mutazioni non hanno dato luogo se non eccezionalmente a tipi diversi da quelli che si ottengono in natura; ma hanno aumentato sino a 50 volte e più la proporzione normale di tipi mutati.

Le mutazioni sono, pertanto, esponenti d'un disagio e si producono in ragione diretta di questo.

Fig. 14. – Mutazioni apparse in seconda generazione di radicchio da trattamenti elettromagnetici eseguiti su un solo esemplare. In alto, a sinistra, il comune radicchio; a destra, una mutazione che somiglia alla indivia. In basso, due forme a cappuccio, verde e rossa, semisterili.

In ordine cronologico i principali mezzi impiegati per provocare mutazioni sono i seguenti:

Calore (eccesso di temperatura) (Tower, 1906).
Raggi X (Baur, 1908).
Campi magnetici alternativi o costanti (Pirovano, 1922)
Varie forme d'energia raggiante (Muller, 1923).
Azioni chimiche (Mann, 1923).
Sbalzi di temperatura prossimi ai limiti critici (Kostoff, 1931).
Scompensi nutritivi abbinati a radiazioni (Stubbe, 1935).
Invecchiamento dei semi (idem, 1935).
Colchicina, in soluzione acquosa (Blackeslee, 1936)

delle quali l'ultima, magico alcaloide, sembra essere, nel mondo vegetale il mezzo più efficace per provocare poliploidie, dalle quali possono — vitalità

Fig. 15. – Variazione sterile di *Hippeastrum vittatum* che sembra foggiarlo sul tipo d'una Orchidea (*Catasetum*). (Da trattamento elettromagnetico al polline).

permettendo — ottenersi anomalie nella ripartizione cromosomica e per tanto polisomie o disturbi nella localizzazione genidica, forieri di mutazioni.

I raggi X sono i più usati, pel complesso della praticità d'applicazione, facilità di dosaggio e sono i più convenienti ed attivi. Tale attività è dovuta alla loro brevissima lunghezza d'onda, dell'ordine molecolare od atomico.

Tanto nelle mutazioni riscontrate in natura, come in quelle ottenute coi mezzi fisici o chimici, disturbanti la formazione dei gameti o l'embriogenesi, si può fare una graduatoria progressiva che, partendo dai tipi efficienti e stabili in senso genetico — generalmente le mutazioni poliploidi — passa a quelle meno robuste — le polisomiche in modo particolare — a quelle deficitarie o bizzarre in senso riproduttivo, alle semisterili, alle sterili, sub–letali e letali, che per loro interiore disarmonia non riescono a svilupparsi. Queste confinano con gli embrioni abortiti. Accanto a questi — abbozzi biologici iniziati, ma rimasti incompleti (fig. 13) — si ottengono, da trattamenti all'ovario con campi magnetici alternativi, semi apparentemente normali, che però non nascono.

Fig. 16. – Variazione sterile in *Hippeastrum vittatum* che lo fa rassomigliare a *Lycaste Skinneri*. (Da trattamento elettromagnetico al polline).

Se, per speciale virtù di bravi giardinieri, la nascita si potesse ottenere, superando lo stadio critico della germinazione, si avrebbero certamente forme strane o mostruose; provvidenzialmente per l'estetica, Natura le elimina.

Così, particolarmente con l'impiego della colchicina, si ottengono moltissime forme spiccatamente anormali sin dal loro sorgere; ma pochissime di esse — almeno nell'ambito della mia sperimentazione — risultano efficienti nello sviluppo, ed ancor più poche arrivano alla fioritura ed a dare buon seme.

Alcuni tipi di mutazione presentano caratteri dominanti, particolarmente nei riguardi dei pigmenti acquisiti con la mutazione, ma occorre por mente che per la dominanza pigmentale i nostri sensi possono ingannarci. Se in due bicchieri trasparenti si pone, in uno un liquido pigmentato (p. es. inchiostro) e nell'altro inchiostro diluito con metà d'acqua, non si scorge differenza: la rivela soltanto l'analisi chimica.

Nel concetto di chi lavora assiduamente nel campo del mutazionismo sperimentale, la posizione biologica delle mutazioni

Fig. 17. – Variazione sterile in *Hippeastrum vittatum* nella quale tre divisioni petaliche sono convertite in cirri carnosi. (Da trattamento elettromagnetico al polline).

sta fra la normalità e l'aborto: per me, le mutazioni sono dei «rabberci di specie». La loro frequenza, proporzionale alla azione disturbante inflitta ai gameti, è riprova che le mutazioni sorgono da un compromesso fra azioni biologiche, ortotrope, ed azioni distraenti, deleterie. La vitalità ancor superstite trova modo, talvolta, di rabberciare quanto è leso od alterato, e procede con fisionomia e struttura cambiata, piuttosto che soccombere.

Troppo a lungo condurrebbe la disamina d'una comparazione fra mezzi fisici e mezzi chimici nell'azione mutativa e sarebbe qui pleonastica; ma è evidente che, in senso particellare, gli interventi fisici, agendo sulle molecole e sugli joni del germiplasma colloidale e sconvolgendone l'ordinamento, dànno sempre come risultato finale azioni chimiche.

La verifica biologica dell'azione artificiale messa in atto a scopo mutativo è presto fatta, spingendo l'azione stessa sino al limite letale: vi si riesce con mezzi termici, magneto–elettrici, magnetici, chimici e radianti: ma il compromesso mutativo è difficile da ottenere.

L'uomo è padrone di tanti mezzi di morte: la può dare per via traumatica, tossica, elettrica, ipo od iper–termica, ma i suoi interventi nel regno della vita sono discretissimi, difficili o preclusi.

CONCLUSIONE

Concludendo questa disamina sulle teorie evoluzionistiche si può affermare:

1) Gli organismi viventi sono suscettibili di lente e graduali variazioni progressive.

2) I caratteri acquisiti a mezzo della selezione, nell'uno o nell'altro caso, si mantengono sinchè durano le condizioni che hanno provocato la divergenza dalla norma specifica.

3) La selezione artificiale è limitata, a un dato punto, dalla sterilità degli organismi eccessivamente evoluti.

4) L'incoltura completa annulla gli apporti della selezione artificiale, che per tanto non ha valore evolutivo. Infatti, secondo T o m b e s i *,

$$f(x) = \text{cost.} \qquad [1]$$

5) Non è necessario supporre una « adattabilità » ad un dato regime, se si ammette la selezione eliminativa dei tipi disarmonici col regime stesso.

6) Le divergenze morfologiche e fisiologiche dal tipo selvatico nelle razze migliorate per selezione, non sono di tale entità da far presumere e tanto meno giustificare una possibile trasformazione d'una specie in altre. Ognuna di esse risponde a precisi requisiti d'interiore armonia ed a quelli d'intonazione ambientale.

---

* Data la possibilità di variazioni di vario tipo e grado il loro valore, nel tempo, s'annulla e possiamo sviluppare in serie di F o u r i e r esprimendola come somma di sinusoidi che con l'aumentare dei termini della serie convergano verso la funzione data.

Si sa infatti che una funzione f (x) continua in un intervallo — l, l si può rappresentare con la:

$$f(x) = A_0 + A_1 \cos x + b \operatorname{sen} x + A_2 \cos 2x + b\,2 \operatorname{sen} 2x \ldots + A_n \cos nx + b_n \operatorname{sen} nx.$$

nella quale come è noto dall'analisi e in generale è:

$$A_0 = \frac{1}{2b}\int_{-l}^{l} f(x)\,dx \quad A_1 = \frac{1}{l}\int_{-l}^{l} f(x)\cos x\,dx \ldots \quad A_n = \frac{1}{l}\int_{-l}^{l} f(x)\cos nx\,dx$$

$$b_n = \frac{1}{l}\int_{-l}^{l} f(x)\operatorname{sen} nx\,dx. \qquad [2]$$

Sviluppando tale funzione in serie di soli seni si ha:

$$A_0 = A_n = 0$$

7) L'uso ed il disuso di dati organi influisce sull'individuo, educando quegli organi al miglior rendimento od al maggior sviluppo, ma non ha influenza sulle sue discendenze, se non la ereditarietà fluttuante della sua complessione fisica.

Pur sussistendo, adunque, una plasticità negli organismi, che li rende suscettibili di una educazione o modificazione lenta e graduale, la maggior parte delle illazioni e delle teorie evoluzionistiche non risulta vera o, pel fatto della caratteristica sua reversibilità, è geneticamente inefficace.

Infine, riassumendo le risultanze generiche dedotte dalle varie forme di mutazioni, si può, nei riguardi evolutivi, concludere come segue:

1) Tranne che nei casi di tetraploidia, le mutazioni non pareggiano nè superano l'efficienza vegetativa e riproduttiva dei tipi normali e non sono in condizione di reggere alla lotta concorrenziale in Natura. Le più discoste dal tipo normale sono sterili.

2) Qualsiasi mezzo chimico o fisico capace di alterare l'intima costituzione del plasma germinativo in modo diretto, o provocato da reazione endogena, aumenta la percentuale delle mutazioni ottenibili da una data specie, in proporzione al disagio costitutivo provocato dal mezzo agente.

3) Le mutazioni polisomiche, deboli, poco feconde ed instabili tendono a ricostituire il tipo normale, particolarmente se ibridate fra loro.

4) I medesimi agenti atti a provocare artificiali mutazioni in numero elevato, fatti agire su complessi biologici mutati, riconducono in parte la discendenza al tipo primitivo (mutazioni inverse).

5) Il comportamento delle forme aploidi attesta che l'equilibrio e la simmetria hanno nel meccanesimo biologico preposto alla eredità, parte preponderante.

---

per cui:

$$f(x) = \sum_{1}^{\infty} b_n \operatorname{sen} n x \qquad [3]$$

Ad esempio, sviluppando la funzione costante:

$$f(x) = \frac{\pi}{4}$$

e usando lo sviluppo in serie di Fourier dei soli seni sarà nell'intervallo (o, π):

$$b_n = \frac{1}{2}\int_o^{\pi} \operatorname{sen} n x \, dx = o \text{ per } n \text{ pari}$$

$$b_n = \frac{1}{2}\int_o^{\pi} \operatorname{sen} x \, dx = \frac{1}{n} \text{ per } n \text{ dispari}$$

onde per la [3] la $f(x) = \frac{\pi}{4}$ (costante) dà:

$$\frac{\pi}{4} = \operatorname{sen} x + \frac{1}{3}\operatorname{sen} 3x + \frac{1}{5}\operatorname{sen} 5x \ldots\ldots \text{ convergendo sulla funzione } f = \frac{\pi}{4}$$

Non si può, pertanto, asserire che le mutazioni costituiscano una concreta e duratura possibilità evolutiva, tanto meno nel regime naturale, ove è in atto la lotta per l'esistenza. Rarissime in natura e frequenti in regime coartato, questi prodotti, per lo più infecondi, di un grave disagio, non possono essere considerati come nuove specie.

Nell'ambito della mia sperimentazione personale, delle impressioni e degli apprezzamenti che ne ho potuto trarre, la vita delle specie appare come incanalata in un alveo nel quale tende a scorrere: un inciampo accidentale o provocato può far deviare una parte del flusso, ma esso tende sempre, anche attraverso indugi o distorsioni, a tornare, dopo breve corso, nell'alveo maestro: quello fisicamente razionale, che offre la minor resistenza al suo moto.

Il problema della evoluzione è dunque ben lungi dall'essere su un piano determinativo, nè in queste pagine è stato approfondito come dovrebb'essere, in quanto si devono considerare anche gli apporti della ibridazione nei casi di ibridi così detti « fissi », che possono considerarsi quali nuove specie; ma ancor per essi la conclusione non è diversa.

Attorno all'origine delle specie non ci sono f a t t i incontrovertibili sui quali impalcare deduzioni. Questa ignoranza lascia attorno alle creature viventi d'ogni specie un alone di indeterminatezza, che confina nel campo del trascendente la materia che possiede la breve e sacra investitura della vita, e vieta di convalidare le teorie cosiddette « materialiste » del 1809–1880.

RIASSUNTO

L'A., a cognizione di un nuovo impulso che si tende a dare alle teorie lamarkiane e darwiniane che sono alla base del cosiddetto « materialismo », basato su apprezzamenti, illazioni ed ipotesi più che su fatti, prende in esame le deduzioni e gli accertamenti sperimentali compiuti nel campo filetico e sulle mutazioni con visuali e metodi moderni.

Il responso sperimentale, mentre conferma una reversibile plasticità delle specie entro limiti assai discreti, rileva il forte e rapido decadimento che si ha nella riproduzione in linee o stirpi pure quando manchi l'opera assidua del selezionatore ed il mezzo sostenitore adeguato, che è dato dalla coltura.

SUMMARY

REVISION OF THE BIOLOGICAL MATERIALISM

by Alberto Pirovano

The author with reference to the trend which tends to revive Lamarck's and Darwin's theories on which 'materialism' is based, considering illations and hypothesis rather than actual facts examines with modern views and methods the deductions and experimental findings obtained from phylogenesis and mutations.

The author states that while a reversible plasticity of species within small limits is confirmed, a relevant and rapid decline on the other side has been observed in the reproduction of pure stocks when the continuous aid of the plant–breeder is wanting.

Ricevuto il 17 febbraio 1949.

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE : GIULIO TRINCHIERI

ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1949
Finito di stampare il 31 luglio 1949

NORME PER I COLLABORATORI

1. – Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* unicamente i lavori originali, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste o da questo sussidiati. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa; le tabelle e le illustrazioni in essi contenute debbono essere ridotte allo stretto necessario.

2. – I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola, Divisione III) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento, firmata dal direttore dell'Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. – I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti in lettere minuscole e sottolineati con una linea intera.

I nomi delle varietà (non latini) debbono essere scritti in lettere minuscole e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore debbono essere sottolineati con una linea spezzata (– – – – – – – – – – –).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. – Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. – Per le unità di misura si farà sempre uso delle apposite abbreviazioni. Per es.:

m	= metro	γ	= milionesimo di grammo	cc	= centimetro cubico
dm	= decimetro	%	= per cento	h	= ora
cm	= centimetro	N	= normale	min	= minuto primo
mm	= millimetro	pH	= pH, Ph	sec	= minuto secondo
μ	= micron	cm^2	= centimetro quadrato	σ	= millesimo di secondo
mμ	= micromicron	mm^2	= millimetro quadrato	‰	= per mille
m^2	= metro quadrato	′	= minuto d'arco	0, N	= decimo normale
mol	= grammo molecola	″	= secondo d'arco	g–eq	= grammo equivalente
milmol	= grammo molecola 1000	l	= litro		

6. – Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO_3.

7. – Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. – I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. – Le didascalie delle illustrazioni, nonchè le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo.

10. – Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. – L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro.

I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi); *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è stato pubblicato; *d*) luogo di pubblicazione del periodico; *e*) data di pubblicazione del periodico; *f*) numero dell'annata o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o illustrazioni (nel testo o fuori testo); *i*) elenco bibliografico ove questo presenti un particolare interesse per il lettore; *j*) nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare tra il luogo e la data di pubblicazione il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle figure, ecc.

Gli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) sono in vendita presso la
LIBRERIA DELLO STATO
Piazza Giuseppe Verdi, ROMA
Prezzo di ogni numero: L. 200 (per l'estero il doppio)